



Servicehandbuch

Signalgenerator SMT

1039.2000.02/03/06

ENGLISH SERVICE MANUAL FOLLOWS FIRST COLOURED DIVIDER

*Band 1
Servicehandbuch besteht aus 3 Bänden*

Printed in the Federal
Republic of Germany



Qualitätszertifikat

Sehr geehrter Kunde,

Sie haben sich für den Kauf eines Rohde & Schwarz-Produktes entschieden. Hiermit erhalten Sie ein nach modernsten Fertigungsmethoden hergestelltes Produkt. Es wurde nach den Regeln unseres Qualitätsmanagementsystems entwickelt, gefertigt und geprüft. Das Rohde & Schwarz-Qualitätsmanagementsystem ist u.a. nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

Certificate of quality

Dear Customer,

You have decided to buy a Rohde & Schwarz product. You are thus assured of receiving a product that is manufactured using the most modern methods available. This product was developed, manufactured and tested in compliance with our quality management system standards. The Rohde & Schwarz quality management system is certified according to standards such as ISO 9001 and ISO 14001.

Certificat de qualité

Cher client,

Vous avez choisi d'acheter un produit Rohde & Schwarz. Vous disposez donc d'un produit fabriqué d'après les méthodes les plus avancées. Le développement, la fabrication et les tests respectent nos normes de gestion qualité. Le système de gestion qualité de Rohde & Schwarz a été homologué, entre autres, conformément aux normes ISO 9001 et ISO 14001.

Adressen/Addresses

| FIRMENSITZ/HEADQUARTERS | Phone Fax E-mail | Baltic Countries | siehe/see Denmark |
|--|---|---|---|
| Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Mühldorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München | +49 (89) 41 29-0 +49 89 4129-121 64 info@rohde-schwarz.com | Bangladesh | BIL Consortium Ltd. Corporate Office House-33, Road-4, Block-F Banani Dhaka-1213 |
| WERKE/PLANTS | | | |
| Rohde & Schwarz Messgerätebau GmbH Riedbachstraße 58 · D-87700 Memmingen Postfach 1652 · D-87686 Memmingen | +49 (8331) 108-0 +49 (8331) 108-11 24 info.rsmb@rohde-schwarz.com | Belgium | Rohde & Schwarz Belgium N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 1930 Zaventem |
| Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Werk Teisnach Kaikenrieder Straße 27 · D-94244 Teisnach Postfach 1149 · D-94240 Teisnach | +49 (9923) 857-0 +49 (9923) 857-11 74 info.rsmts@rohde-schwarz.com | Bosnia- Herzegovina | siehe/see Slovenia |
| Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Dienstleistungszentrum Köln Graf-Zeppelin-Straße 18 · D-51147 Köln Postfach 98 02 60 · D-51130 Köln | +49 (2203) 49-0 +49 (2203) 49 51-308 info.rsdcc@rohde-schwarz.com service.rsdcc@rohde-schwarz.com | Brazil | Rohde & Schwarz Do Brasil Ltda. Av. Alfredo Egídio de Souza Aranha nº 177, 1º andar - Santo Amaro 04726-170 São Paulo - SP |
| TOCHTERUNTERNEHMEN/SUBSIDIARIES | | | |
| Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH Mühldorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München | +49 (89) 41 29-137 74 +49 (89) 41 29-137 77 | Brunei | GKL Equipment Pte Ltd. #11-01 BP Tower 396 Alexandra Road Singapore 119954 |
| Rohde & Schwarz International GmbH Mühldorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 60 · D-81614 München | +49 (89) 41 29-129 84 +49 (89) 41 29-120 50 info.rsi@rohde-schwarz.com | Bulgaria | Rohde & Schwarz Representation Office Bulgaria 39, Fridtjof Nansen Blvd. 1000 Sofia |
| Rohde & Schwarz Engineering and Sales GmbH Mühldorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 29 · D-81614 München | +49 (89) 41 29-137 11 +49 (89) 41 29-137 23 info.rse@rohde-schwarz.com | Canada | Rohde & Schwarz Canada Inc. 555 March Rd. Kanata, Ontario K2K 2M5 |
| Rohde & Schwarz BICK Mobilfunk GmbH Fritz-Hahne-Str. 7 · D-31848 Bad Münder Postfach 2062 · D-31844 Bad Münder | +49 (5042) 998-0 +49 (5042) 998-105 info.bick@rohde-schwarz.com | | Tektronix Canada Inc. Test and Measurement 4929 Place Olivia Saint-Laurent, PQ Montreal H4R 2V6 |
| Rohde & Schwarz FTK GmbH Wendenschlossstraße 168, Haus 28 D-12557 Berlin | +49 (30) 658 91-122 +49 (30) 655 50-221 info.ftk@rohde-schwarz.com | Chile | Dymeq Ltda. Av. Larraín 6666 Santiago |
| Rohde & Schwarz SIT GmbH Agastrasse 3 D-12489 Berlin | +49 (30) 658 84-0 +49 (30) 658 84-183 info.sit@rohde-schwarz.com | China | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Beijing Room 602, Parkview Center 2 Jianguai Road Chao Yang District Beijing 100016 |
| ADRESSEN WELTWEIT/ADDRESSES WORLDWIDE | | | |
| Albania | siehe/see Austria | | |
| Algeria | Rohde & Schwarz Bureau d'Alger 5B Place de Laperrine 16035 Hydra-Alger | +213 (21) 48 20 18 +213 (21) 69 46 08 | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shanghai Central Plaza 227 Huangpi North Road RM 807/809 Shanghai 200003 |
| Argentina | Precision Electronica S.R.L. Av. Pde Julio A. Roca 710 - 6º Piso (C1067ABP) Buenos Aires | +541 (14) 331 41 99 +541 (14) 334 51 11 alberto_lombardi@prec-elec.com.ar | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Guangzhou Room 2903, Metro Plaza 183 Tianhe North Road Guangzhou 510075 |
| Australia | Rohde & Schwarz (Australia) Pty. Ltd. Sales Support Unit 6 2-8 South Street Rydalmerle, N.S.W. 2116 | +61 (2) 88 45 41 00 +61 (2) 96 38 39 88 lyndell.james@rsaus.rohde-schwarz.com | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Chengdu Unit G, 28/F, First City Plaza 308 Shuncheng Avenue Chengdu 610017 |
| Austria | Rohde & Schwarz Österreich Ges.m.b.H. Am Europplatz 3 Gebäude B 1120 Wien | +43 (1) 602 61 41-0 +43 (1) 602 61 41-14 rs-austria@rsoe.rohde-schwarz.com | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Xi'an Room 10125, Jianguo Hotel Xi'an No. 2, Huzhu Road Xi'an 710048 |
| Azerbaijan | Rohde & Schwarz Azerbaijan Liaison Office Baku ISR Plaza 340 Nizami Str. 370000 Baku | +994 (12) 93 31 38 +994 (12) 93 03 14 rs-azerbaijan@rus.rohde-schwarz.com | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Xi'an Room 10125, Jianguo Hotel Xi'an No. 2, Huzhu Road Xi'an 710048 |

Adressen/Addresses

| | | | | | |
|-----------------------|--|--|------------------|--|---|
| China | Rohde & Schwarz China Ltd. Representative Office Shenzhen No. 2002 Jiabin Road Luohu District Shenzhen 518001 | +86 (755) 25 18 50 18 +86 (755) 25 18 50 18 jessica.lia@rsbp.rohde-schwarz.com | Germany | Zweigniederlassung Büro Bonn Josef-Wirmer-Straße 1-3 · D-53123 Bonn Postfach 140264 · D-53057 Bonn | +49 (228) 918 90-0 +49 (228) 25 50 87 info.rsv@rohde-schwarz.com |
| Croatia | siehe/see Slovenia | | | Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Hamburg Steilshooper Alle 47 · D-22309 Hamburg Postfach 60 22 40 · D-22232 Hamburg | +49 (40) 63 29 00-0 +49 (40) 630 78 70 info.rsv@rohde-schwarz.com |
| Cyprus | Hinis Telecast Ltd. Agiou Thoma 18 Kiti Larnaca 7550 | +357 (24) 42 51 78 +357 (24) 42 46 21 hinis@logos.cy.net | | Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Köln Niederkasseler Straße 33 · D-51147 Köln Postfach 900 149 · D-51111 Köln | +49 (2203) 807-0 +49 (2203) 807-650 info.rsv@rohde-schwarz.com |
| Czech Republic | Rohde & Schwarz Praha s.r.o. Hadovka Office Park Evropská 33c 16000 Praha 6 | +420 (2) 24 31 12 32 +420 (2) 24 31 70 43 office@rscz.rohde-schwarz.com | | Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle München Mühldorfstraße 15 · D-81671 München Postfach 80 14 69 · D-81614 München | +49 (89) 41 86 95-0 +49 (89) 40 47 64 info.rsv@rohde-schwarz.com |
| Denmark | Rohde & Schwarz Danmark A/S Ejby Industrivej 40 2600 Glostrup | +45 (43) 43 66 99 +45 (43) 43 77 44 | | Zweigniederlassung Süd, Geschäftsstelle Nürnberg Donaustraße 36 D-90451 Nürnberg | +49 (911) 642 03-0 +49 (911) 642 03-33 info.rsv@rohde-schwarz.com |
| Ecuador | Representaciones Manfred Weinzierl Vía Láctea No. 4 y Via Sta. Inés P.O.Box 17-22-20309 1722 Cumbyá-Quito | +593 (22) 89 65 97 +593 (22) 89 65 97 mweinzierl@plus.net.ec | | Zweigniederlassung Mitte, Geschäftsstelle Neu-Isenburg Siemensstraße 20 D-63263 Neu-Isenburg | +49 (6102) 20 07-0 +49 (6102) 20 07 12 info.rsv@rohde-schwarz.com |
| Egypt | U.A.S. Universal Advanced Systems 31 Manshiet El-Bakry Street Heliopolis 11341 Cairo | +20 (2) 455 67 44 +20 (2) 256 17 40 an_uas@link.net | Ghana | Kop Engineering Ltd. P.O. Box 11012 3rd Floor Akai House, Osu Accra North | +233 (21) 77 89 13 +233 (21) 701 06 20 |
| El Salvador | siehe/see Mexico | | | | |
| Estonia | Rohde & Schwarz Danmark A/S Estonian Branch Office Narva mnt. 13 10151 Tallinn | +372 (6) 14 31 23 +372 (6) 14 31 21 margo.fingling@rsdk.rohde-schwarz.com | Greece | Mercury S.A. 6, Loukianou Str. 10675 Athens | +302 (10) 722 92 13 +302 (10) 721 51 98 mercury@hol.gr |
| Finland | Orbis Oy P.O.Box 15 00421 Helsinki 42 | +358 (9) 47 88 30 +358 (9) 53 16 04 info@orbis.fi | Honduras | siehe/see Mexico | |
| France | Rohde & Schwarz France Immeuble "Le Newton" 9-11, rue Jeanne Braconnier 92366 Meudon La Forêt Cédex | +33 (1) 41 36 10 00 +33 (1) 41 36 11 73 contact@rsf.rohde-schwarz.com | Hong Kong | Electronic Scientific Engineering 9/F North Somerset House Taikoo Place 979 King's Road Hong Kong | +852 (25) 07 03 33 +852 (25) 07 09 25 stephenchau@ese.com.hk |
| | Niederlassung/Subsidiary Rennes 37 Rue du Bignon Bât. A F-35510 Cesson Sevigne | +33 (0) 299 51 97 00 +33 (0) 299 51 98 77 | Hungary | Rohde & Schwarz Budapesti Iroda Váci út 169 1138 Budapest | +36 (1) 412 44 60 +36 (1) 412 44 61 rs-hungary@rshu.rohde-schwarz.com |
| | Niederlassung/Subsidiary Toulouse Technoparc 3 B.P. 501 F-31674 Labège Cédex | +33 (0) 561 39 10 69 +33 (0) 561 39 99 10 | Iceland | siehe/see Denmark | |
| | Office Aix-en-Provence | +33 (0) 494 07 39 94 +33 (0) 494 07 55 11 | India | Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Bangalore Office No. 24, Service Road, Domlur 2nd Stage Extension Bangalore - 560 071 | +91 (80) 535 23 62 +91 (80) 535 03 61 rsindiah@rsnl.net |
| | Office Lyon | +33 (0) 478 29 88 10 +33 (0) 478 79 18 57 | India | Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. Hyderabad Office 302 & 303, Millennium Centre 6-3-1099/1100, Somajiguda Hyderabad - 500 016 | +91 (40) 23 32 24 16 +91 (40) 23 32 27 32 rsindiah@nd2.dot.net.in |
| | Office Nancy | +33 (0) 383 54 51 29 +33 (0) 383 54 82 09 | India | Rohde & Schwarz India Pvt. Ltd. RS India Mumbai Office B-603, Remi Bizcourt, Shah Industrial Estate, Off Veera Desai Road Mumbai - 400 058 | +91 (22) 26 30 18 10 +91 (22) 26 73 20 81 rsindiam@rsnl.net |
| Germany | Zweigniederlassungen der Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH/Branch offices of Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH | | Indonesia | PT Rohde & Schwarz Indonesia Graha Paramita 5th Floor Jln. Denpasar Raya Blok D-2 Jakarta 12940 | +62 (21) 252 36 08 +62 (21) 252 36 07 sales@rsbj.rohde-schwarz.com services@rsbj.rohde-schwarz.com |
| | Zweigniederlassung Nord, Geschäftsstelle Berlin Ernst-Reuter-Platz 10 · D-10587 Berlin Postfach 100620 · D-10566 Berlin | +49 (30) 34 79 48-0 +49 (30) 34 79 48 48 info.rsv@rohde-schwarz.com | | | |

Adressen/Addresses

| | | | | | |
|-------------------|--|--|----------------------|---|---|
| Iran | Rohde & Schwarz Iran Groundfloor No. 1, 14th Street Khaled Eslamboli (Vozara) Ave. 15117 Tehran | +98 (21) 872 42 96 +98 (21) 871 90 12 rs-tehran@neda.net | Lebanon | Netcom P.O.Box 55199 Op. Ex-Presidential Palace Horsch Tabet Beirut | +961-1-48 69 99 +961-1-49 05 11 netcom@inco.com.lb |
| Ireland | siehe/see United Kingdom | | Liechtenstein | siehe/see Switzerland | |
| Israel | Eastronics Ltd. Messtechnik/T&M Equipment 11 Rozanis St. P.O.Box 39300 Tel Aviv 61392 | +972 (3) 645 87 77 +972 (3) 645 86 66 david_hasky@easx.co.il | Lithuania | Rohde & Schwarz Danmark A/S Lithuanian Office Lukiskiu 5-228 2600 Vilnius | +370 (5) 239 50 10 +370 (5) 239 50 11 |
| | J.M. Moss (Engineering) Ltd. Kommunikationstechnik/ Communications Equipment 9 Oded Street P.O.Box 967 52109 Ramat Gan | +972 (3) 631 20 57 +972 (3) 631 40 58 jmross@zahav.net.il | Luxembourg | siehe/see Belgium | |
| Italy | Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Centro Direzionale Lombardo Via Roma 108 20060 Cassina de Pecchi (MI) | +39 (02) 95 70 42 03 +39 (02) 95 30 27 72 ornella.crippa@rsi.rohde-schwarz.com | Macedonia | siehe/see Slovenia | |
| | Rohde & Schwarz Italia S.p.a. Via Tiburtina 1182 00156 Roma | +39 (06) 41 59 82 18 +39 (06) 41 59 82 70 | Malaysia | Dagang Teknik Sdn. Bhd. No. 9, Jalan SS 4D/2 Selangor Darul Ehsan 47301 Petaling Jaya | +60 (3) 27 03 55 68 +60 (3) 27 03 34 39 maryanne@danik.com.my |
| Japan | Rohde & Schwarz Support Center Japan K.K. 711 bldg., Room 501 (5th floor) 7-11-18 Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0023 | +81 (3) 59 25 12 88 +81 (3) 59 25 12 90 | Malta | ITEC International Technology Ltd B'Kara Road San Gwann SGN 08 | +356 (21) 37 43 00 or 37 43 29 +356 (21) 37 43 53 sales@itec.com.mt |
| | Advantest Corp. Sales Promotion Department Shinjuku-NS bldg. 2-4-1, Nishi-Shinjuku Shinjuku-ku Tokyo 160-0880 | +81 (3) 33 42 75 52 +81 (3) 53 22 72 70 mkoyama@ns.advantest.co.jp | Mexico | Rohde & Schwarz de Mexico Av. Prol. Americas No. 1600, 2º Piso Col. Country Club Guadalajara, Jal. Mexico CP, 44610 | +52 (33) 36 78 91 70 +52 (33) 36 78 92 00 |
| Jordan | Jordan Crown Engineering & Trading Co. Jabal Amman, Second Circle Youssef Ezideen Street P.O.Box 830414 Amman, 11183 | +962 (6) 462 17 29 +962 (6) 465 96 72 jocrown@google.com.jo | | Rohde & Schwarz de Mexico S. de R.L. de C.V. German Centre Oficina 4-2-2 Av. Santa Fé 170 Col. Lomas de Santa Fé 01210 Mexico D.F. | +52 (55) 85 03 99 13 +52 (55) 85 03 99 16 latinoamerica@rsd.rohde-schwarz.com |
| Kazakhstan | Rohde & Schwarz Kazakhstan Representative Office Almaty Pl. Respublik 15 480013 Almaty | +7 (32) 72 67 23 54 +7 (32) 72 67 23 46 rs-kazakhstan@rus-rohde-schwarz.com | Moldavia | siehe/see Romania | |
| Kenya | Excel Enterprises Ltd Dunga Road P.O.Box 42 788 Nairobi | +254 (2) 55 80 88 +254 (2) 54 46 79 | Nepal | ICTC Pvt. Ltd. Hattisar, Post Box No. 660 Kathmandu | +977 (1) 443 48 95 +977 (1) 443 49 37 ictc@mos.com.np |
| Korea | Rohde & Schwarz Korea Ltd. 83-29 Nonhyun-Dong, Gangnam-Ku Seoul 135-010 | +82 (2) 3485 1900 +82 (2) 3485 1900 sales@rskor.rohde-schwarz.com service@rskor.rohde-schwarz.com | New Zealand | Nichecom 1 Lincoln Ave. Tawa, Wellington | +64 (4) 232 32 33 +64 (4) 232 32 30 rob@nichecom.co.nz |
| Kuwait | Group Five Trading & Contracting Co. Mezanine Floor Al-Bana Towers Ahmad Al Jaber Street Sharq | +965 (244) 91 72/73/74 +965 (244) 95 28 jk_agarwal@yahoo.com | Nicaragua | siehe/see Mexico | |
| Latvia | Rohde & Schwarz Danmark A/S Latvian Branch Office Merkela iela 21-301 1050 Riga | +371 (7) 50 23 55 +371 (7) 50 23 60 rsdk@rsdk.rohde-schwarz.com | Nigeria | Ferrostaal Abuja Plot 3323, Barada Close P.O.Box 8513, Wuse Off Amazon Street Maitama, Abuja | +234 (9) 413 52 51 +234 (9) 413 52 50 fsabuja@rosecom.net |
| Lebanon | Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh P.O.Box 361 Riyadh 11411 | +966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 64 28 Ext. 229 chris.porzky@rsd.rohde-schwarz.com | Norway | Rohde & Schwarz Norge AS Enebakkveien 302 B 1188 Oslo | +47 (23) 38 66 00 +47 (23) 38 66 01 |
| | | | Oman | Mustafa Sultan Science & Industry Co.LLC. Test & Measurement Products Way No. 3503 Building No. 241 Postal Code 112 Al Khuwair, Muscat | +968 63 60 00 +968 60 70 66 m-aziz@mustafasultan.com |
| | | | Pakistan | Siemens Pakistan 23, West Jinnah Avenue Islamabad | +92 (51) 227 22 00 +92 (51) 227 54 98 reza.bokhary@siemens.com.pk |

Adressen/Addresses

| | | | | | |
|---------------------------|---|---|------------------------------|---|--|
| Panama | siehe/see Mexico | | Sri Lanka | Dynatel Communications (PTE) Ltd. 451/A Kandy Road Kelaniya | +94 (1) 90 80 01 +94 (1) 91 04 69 dyna-svc@slt.net.lk |
| Papua New Guinea | siehe/see Australia | | Sudan | SolarMan Co. Ltd. P.O.Box 11 545 North of Fraouq Cementry 6/7/9 Bldg. 16 Karthoum | +249 (11) 47 31 08 +249 (11) 47 31 38 solarman29@hotmail.com |
| Philippines | Rohde & Schwarz (Philippines) Ltd. PBCOM Tower Ayala Ave. cor. Herrera Sts. Makati City | +63 (2) 755 88 70 +63 (2) 755 88 67 | Sweden | Rohde & Schwarz Sverige AB Marketing Div. Flygfältsgatan 15 128 30 Skarpnäck | +46 (8) 605 19 00 +46 (8) 605 19 80 info@rss.se |
| Poland | Rohde & Schwarz SP.z o.o. Przedstawicielstwo w Polsce ul. Stawki 2, Pietro 28 00-193 Warszawa | +48 (22) 860 64 94 +48 (22) 860 64 99 rs-poland@rspl.rohde-schwarz.com | Switzerland | Roschi Rohde & Schwarz AG Mühlestr. 7 3063 Ittigen | +41 (31) 922 15 22 +41 (31) 921 81 01 sales@roschi.rohde-schwarz.com |
| Portugal | Rohde & Schwarz Portugal, Lda. Alameda Antonio Sergio 7-R/C - Sala A 2795-023 Linda-a-Velha | +351 (21) 415 57 00 +351 (21) 415 57 10 info@rspt.rohde-schwarz.com | Syria | Electro Scientific Office Baghdad Street Dawara Clinical Lab. Bldg P.O.Box 8162 Damascus | +963 (11) 231 59 74 +963 (11) 231 88 75 memo@hamshointl.com |
| Romania | Rohde & Schwarz Representation Office Bucharest Str. Uranus 98 Sc. 2, Et. 5, Ap. 36 76102 Bucuresti, Sector 5 | +40 (21) 410 68 46 +40 (21) 411 20 13 rs-romania@rsro.rohde-schwarz.com | Taiwan | Rohde & Schwarz Taiwan (Pvt.) Ltd. Floor 14, No. 13, Sec. 2, Pei-Tou Road Taipei 112 | +886 (2) 28 93 10 88 +886 (2) 28 91 72 60 celine.tu@rstw.rohde-schwarz.com |
| Russian Federation | Rohde & Schwarz Representative Office Moscow 119180, Yekimanskaya nab., 2 Moscow | +7 (095) 745 88 50 to 53 +7 (095) 745 88 54 rs-russia@rsru.rohde-schwarz.com | Tanzania | SSTL Group P.O. Box 7512 Dunga Street Plot 343/345 Dar es Salaam | +255 (22) 276 00 37 +255 (22) 276 02 93 sstl@ud.co.tz |
| Saudi Arabia | Rohde & Schwarz Liaison Office Riyadh c/o Haji Abdullah Alireza Co. Ltd. P.O.Box 361 Riyadh 11411 | +966 (1) 465 64 28 Ext. 303 +966 (1) 465 6428 Ext. 229 chris.porzyk@rsd.rohde-schwarz.com | Thailand | Schmidt Electronics (Thailand) Ltd. 63 Government Housing Bank Bldg. Tower II, 19th floor, Rama 9 Rd. Huaykwang, Bangkapi Bangkok 10320 | +66 (2) 643 13 30 to 39 +66 (2) 643 13 40 kamthoninthuyot@schmidthailand.com |
| Saudi Arabia | Gentec Haji Abdullah Alireza & Co. Ltd. P.O.Box 43054 Riyadh | +966 (1) 465 64 28 +966 (1) 465-64 28 akanbar@gentec.com.sa | Trinidad & Tobago | siehe/see Mexico | |
| Serbia-Montenegro | Representative Office Belgrade Tose Jovanovica 7 11030 Beograd | +381 (11) 305 50 25 +381 (11) 305 50 24 | Tunisia | Teletek 71, Rue Alain Savary Residence Alain Savary (C64) 1003 Tunis | +216 (71) 77 22 88 +216 (71) 77 05 53 |
| Singapore | Rohde & Schwarz Regional Headquarters Singapore Pte. Ltd. 1 Kaki Bukit View #05-01/02 Techview Singapore 415 941 | +65 (6) 846 1872 +65 (6) 846 1252 rsca@rssg.rohde-schwarz.com | Turkey | Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Istanbul Bagdad Cad. 191/3, Arda Apt. B-Blok 81030 Selamicesme-Istanbul | +90 (216) 385 19 17 +90 (216) 385 19 18 rsturk@superonline.com |
| Slovak Republic | Specialne systemy a software, a.s. Svrcia ul. 841 04 Bratislava | +421 (2) 65 42 24 88 +421 (2) 65 42 07 68 stefan.lozek@special.sk | Ukraine | Rohde & Schwarz Representative Office Kiev 4, Patris Loumouumba ul 01042 Kiev | +38 (044) 268 60 55 +38 (044) 268 83 64 rsbkiev@public.ua.net |
| Slovenia | Rohde & Schwarz Representation Ljubljana Tbilisijska 89 1000 Ljubljana | +386 (1) 423 46 51 +386 (1) 423 46 11 rs-slovenia@rss.si.rohde-schwarz.com | United Arab Emirates | Rohde & Schwarz International GmbH Liaison Office Abu Dhabi P.O. Box 31156 Abu Dhabi | +971 50 62 40 197 +971 (4) 3944 794 michael.rogler@rsd.rohde-schwarz.com |
| South Africa | Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Communications and Measurement Division Private Bag X19 Bramley 2018 | +27 (11) 719 57 00 +27 (11) 786 58 91 unicm@protea.co.za | United Arab Emirates | Rohde & Schwarz Bick Mobile Communication P.O.Box 17466 Dubai | +971 (4) 883 71 35 +971 (4) 883 71 36 |
| South Africa | Protea Data Systems (Pty.) Ltd. Cape Town Branch Unit G9, Centurion Business Park Bosrandam Road Milnerton Cape Town, 7441 | +27 (21) 555 36 32 +27 (21) 555 42 67 unicm@protea.co.za | United Arab Emirates | Rohde & Schwarz Emirates L.L.C. Ahmed Al Nasri Building, Mezzanine Floor, P.O.Box 31156 Off old Airport Road Behind new GEMACO Furniture Abu Dhabi | +971 (2) 631 20 40 +971 (2) 631 30 40 rsuaeam@emirates.net.ae |
| Spain | Rohde & Schwarz Espana S.A. Salcedo, 11 28034 Madrid | +34 (91) 334 10 70 +34 (91) 329 05 06 rses@rses.rohde-schwarz.com | | | |

Adressen/Addresses

| | | |
|-----------------------|--|--|
| United Kingdom | Rohde & Schwarz UK Ltd. Ancells Business Park Fleet Hampshire GU 51 2UZ England | +44 (1252) 81 88 88 (sales) +44 (1252) 81 88 18 (service) +44 (1252) 81 14 47 sales@rsuk.rohde-schwarz.com |
| Uruguay | Aeromarine S.A. Cerro Largo 1497 11200 Montevideo | +598 (2) 400 39 62 +598 (2) 401 85 97 mjn@aeromarine.com.uy |
| USA | Rohde & Schwarz, Inc. Broadcast & Comm. Equipment 8661-A Robert Fulton Drive Columbia, MD 21046-2265 | +1 (410) 910 78 00 +1 (410) 910 78 01 rsatv@rsa.rohde-schwarz.com rsacomms@rsa.rohde-schwarz.com |
| USA | Rohde & Schwarz, Inc. Marketing & Support Center/T&M Equipment 2540 SW Alan Blumlein Way M/S 58-925 Beaverton, OR 97077-0001 | +1 (503) 627 26 84 +1 (503) 627 25 65 info@rsa.rohde-schwarz.com |
| USA | Rohde & Schwarz, Inc. Systems & EMI Products 8080 Tristar Drive Suite 120 Irving, Texas 75063 | +1 (469) 713 53 00 +1 (469) 713 53 01 info@rsa.rohde-schwarz.com |
| Venezuela | Equilab Telecom C.A. Centro Seguros La Paz Piso 6, Local E-61 Ava. Francisco de Miranda Boleita, Caracas 1070 | +58 (2) 12 34 46 26 +58 (2) 122 39 52 05 r_ramirez@equilabtelecom.com |
| Venezuela | Representaciones Bopic S.A. Calle C-4 Qta. San Jose Urb. Caurimare Caracas 1061 | +58 (2) 129 85 21 29 +58 (2) 129 85 39 94 incotr@cantv.net |
| Vietnam | Schmidt Vietnam Co. (H.K.) Ltd., Representative Office Hanoi Intern. Technology Centre 8/F, HITC Building 239 Xuan Thuy Road Cau Giay, Tu Liem Hanoi | +84 (4) 834 61 86 +84 (4) 834 61 88 svnhn@schmidtgroup.com |
| West Indies | siehe/see Mexico | |

Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist gemäß umseitig gekennzeichneter Vorschriften gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender folgende Hinweise, Symbole und Warnvermerke beachten.

- 1) Bei Anschluß eines Gerätes mit ortsfestem Anschluß ist die Verbindung zwischen dem Schutzleiteranschluß und einem Schutzleiter vor jeglichen anderen Verbindungen herzustellen.
- 2) Einbaugeräte dürfen nur in eingebautem Zustand betrieben werden.
- 3) Bei ortsfesten Geräten ohne eingebaute Sicherungen, Selbstschalter oder ähnliche Schutzeinrichtungen muß die Netzzuleitung für diese Geräte mit Sicherungen der den Geräten entsprechenden Nennstromstärke versehen sein.
- 4) Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, daß die am Gerät eingestellte Betriebsspannung und die Netzspannung übereinstimmen.
Wird eine andere Betriebsspannung eingestellt, so ist ggf. die Sicherung der geänderten Nennstromstärke anzupassen.
- 5) Bei Geräten der Schutzklasse I mit beweglicher Netzzuleitung und Netzstecker ist der Betrieb nur an einer Steckdose mit Schutzkontakt zulässig.
Die Schutzwirkung darf nicht durch eine Verlängerungsleitung aufgehoben werden.
Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters inner- oder außerhalb des Gerätes oder Lösen des Schutzleiteranschlusses kann dazu führen, daß das Gerät gefahrbringend wird.
Eine absichtliche Unterbrechung des Schutzleiters ist nicht zulässig.
- 6) Vor Öffnen des Gerätes ist dieses vom Netz zu trennen.
Abgleich, Auswechseln von Teilen, Wartung und Instandsetzung darf nur von R&S-autorisierten Fachkräften ausgeführt werden.
Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
Werden sicherheitsrelevante Teile (z.B. Netzschalter, Netztrafos oder Sicherungen) ausgewechselt, sind Originalteile zu verwenden.
- 7) Zusätzliche Sicherheitshinweise in diesem Handbuch sind ebenfalls zu beachten.

Erklärung der verwendeten Symbole



- Bedienungsanleitung lesen, verwendete Sicherheitssymbole beachten



- Achtung, berührungsgefährliche Spannung



- Schutzleiteranschluß, ausschließliche Schutzfunktion



- Gerätemasse



- Aquipotential (gleitende Masse)



- Erde

Inhaltsübersicht

Band 1

6 Instandsetzung

7 Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Frontmodul mit Rechner VAR 02 | Register 1 |
| Frontmodul mit Rechner VAR 04 | Register 2 |
| Synthesizer | Register 3 |

Band 2

7 Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

| | |
|-----------------------------------|------------|
| Ausgangsteil 1,5 GHz VAR 06 | Register 1 |
| Ausgangsteil 1,5 GHz VAR 10 | Register 2 |
| Ausgangsteil 3,0 GHz | Register 3 |
| Ausgangsteil 6,0 GHz | Register 4 |

Band 3

7 Prüfen und Instandsetzen der Baugruppen

| | |
|--|------------|
| Eichleitung 3 GHz | Register 1 |
| Eichleitung 6 GHz | Register 2 |
| Option Referenzoszillator OCXO SM-B1 | Register 3 |
| Option LF-Generator SM-B2 | Register 4 |
| Option Pulsmodulator SM-B3/B8/B9 | Register 5 |
| Option Pulsgenerator SM-B4 | Register 6 |
| Option Multifunktionsgenerator SM-B6 | Register 7 |
| Netzteil | Register 8 |

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|--|----|
| 6. | Instandsetzung..... | 3 |
| 6.1 | Liste der Baugruppen und Funktionsbeschreibung des SMT..... | 3 |
| 6.1.1 | A7 Synthesizer..... | 4 |
| 6.1.1.1 | Referenzfrequenzen..... | 4 |
| 6.1.1.2 | Synthesizer..... | 4 |
| 6.1.2 | A10 Ausgangsteil 1.5GHz..... | 4 |
| 6.1.3 | A11 Ausgangsteil 3GHz (SMT03)..... | 5 |
| 6.1.4 | A11 Ausgangsteil 6GHz (SMT06)..... | 5 |
| 6.1.5 | Option B3/B8/B9 Pulsmodulator..... | 5 |
| 6.1.6 | Option B4 Pulsgenerator..... | 5 |
| 6.1.7 | Option B2 LF-Generator..... | 5 |
| 6.1.8 | Option B6 Multifunktionsgenerator..... | 5 |
| 6.1.9 | A15 Eichleitung/Eichleitungssteuerung..... | 6 |
| 6.2 | Messgeräte und Hilfsmittel..... | 6 |
| 6.3 | Fehlersuche..... | 6 |
| 6.3.1 | Eingebaute Hilfsmittel, Servicekit..... | 6 |
| 6.3.1.1 | Selbsttest, Fehlermeldungen (ERROR)..... | 7 |
| 6.3.1.2 | Diagnose..... | 8 |
| 6.3.1.2.1 | Liste der Diagnosemesspunkte..... | 8 |
| 6.3.2 | Überprüfung der Baugruppen mit der eingebauten Diagnose..... | 11 |
| 6.3.2.1 | Fehlersuche nach Baugruppen..... | 11 |
| 6.3.2.1.1 | A3 Frontmodul, Diagnosetest..... | 11 |
| 6.3.2.1.2 | A2 Netzteil..... | 12 |
| 6.3.2.1.3 | A7 Synthesizer..... | 12 |
| 6.3.2.1.4 | A10 Ausgangsteil 1.5GHz / A11 Ausgangsteil 3/6GHz..... | 13 |
| 6.3.2.1.5 | A50 LF-Generator (Option)..... | 13 |
| 6.3.2.1.6 | A5 Multifunktionsgenerator (Option)..... | 13 |
| 6.3.3 | Fehlersuche nach Fehlerart..... | 14 |
| 6.3.3.1 | Frequenzfehler..... | 14 |
| 6.3.3.2 | Pegelfehler..... | 14 |
| 6.3.3.3 | AM - Fehler..... | 14 |
| 6.3.3.4 | FM/PhiM - Fehler..... | 14 |
| 6.3.3.5 | Oberwellenpegel zu hoch..... | 14 |
| 6.3.3.6 | Mangelhafte spektrale Reinheit (SSB-Rauschen, Störhub)..... | 14 |
| 6.4 | Prüfen und Abgleich..... | 14 |
| 6.4.1 | Kalibrierroutinen..... | 15 |
| 6.4.1.1 | Kalibrieren der Voreinstellung des Synthesizers..... | 15 |
| 6.4.1.2 | Kalibrieren der Pegelvoreinstellung (Level preset)..... | 15 |
| 6.4.1.3 | Ausgangspegelkorrektur..... | 16 |
| 6.4.1.4 | Kalibration der FM..... | 16 |
| 6.4.1.5 | Kalibrationen an Optionen..... | 17 |
| 6.4.2 | Abgleicharbeiten am Gesamtgerät..... | 17 |
| 6.4.3 | Abgleicharbeiten bei Baugruppenwechsel..... | 17 |
| 6.5 | Einbau der Option B3/B8/B9 Pulsmodulator..... | 17 |
| 6.5.1 | Option SM-B3, Pulsmodulator 1.5 GHz..... | 17 |
| 6.5.2 | Option SM-B8/B9, Pulsmodulator 3/6 GHz..... | 18 |
| 6.5.3 | Einbau mit Option B4 Pulsgenerator..... | 18 |
| 6.5.4 | Kalibrationen nach dem Einbau..... | 18 |
| 6.6 | Zerlegen und Zusammenbau..... | 19 |
| 6.6.1 | Abnehmen und Einbau der Beplankung..... | 19 |
| 6.6.2 | Aus- und Einbau einer steckbaren Baugruppe..... | 19 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|----|
| 6.6.3 | Aus- und Einbau des Frontmoduls..... | 20 |
| 6.6.4 | Aus- und Einbau des Netzteils..... | 20 |

Liste der mechanischen Teile
Explosionszeichnung
Schlüsselliste
Netzkabelliste
Cross-reference-Liste
Schalteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

6. Instandsetzung

6.1 Liste der Baugruppen und Funktionsbeschreibung des SMT

| Baugruppen deutsch/englisch | Abkürzung | Sachnummer |
|--|-----------|------------|
| A3 Fronteinheit/ Front Module | FRO | 1035.5440 |
| Tastatur/Anzeige/ Keyboard/Display | KBDSP | |
| CPU/ CPU Assembly | CPU | |
| Peripherie/ Periphery Assembly | PERI | |
| Drehgeber/ Knob Assembly | KNOB | |
| A7 Synthesizer / Synthesizer | TSYN | 1039.2330 |
| A10 Ausgangsteil 1.5GHz/ Output Unit 1.5 GHz NF-Teil/ AF-Part | OPU1 | 1038.7780 |
| A11 Ausgangsteil 3 GHz/ Output Unit 3 GHz | OPU3 | 1038.8140 |
| A11 Ausgangsteil 6 GHz/ Output Unit 6 GHz | OPU6 | 1038.8534 |
| A15 Eichleitung/ Attenuator 3GHz | ATT3 | 1038.6948 |
| A15 Eichleitung/ Attenuator 6GHz | ATT6 | 1008.7400 |
| Eichleitungssteuerung/ Attenuator Cont. Ass. | ATTC | |
| A1 Motherboard SMT/ Motherboard SMT | MBRDE | 1039.2646 |
| A2 Netzteil/ Power Supply | POWS1 | 1039.1304 |

Optionen

| | | |
|---|-------|-----------|
| A71 SM-B1 Referenzoszillator OCXO/ Reference Oscillator OCXO | ROSC | 1036.7599 |
| A50 SM-B2 LF-Generator/ LF Generator | LFGEN | 1036.7947 |
| A5 SM-B6 Multifunktionsgenerator/ Multi Function Generator | MGEN | 1036.7760 |
| A4 SM-B3 Pulsmodulator 1.5 GHz/ Pulse Modulator 1.5 GHz | PUM1 | 1036.6340 |
| A4 SM-B8 Pulsmodulator 3 GHz/ Pulse Modulator 3 GHz | PUM3 | 1036.6805 |
| A4 SM-B9 Pulsmodulator 6 GHz/ Pulse Modulator 6 GHz | PUM6 | 1036.6370 |
| A40 SM-B4 Pulsgenerator (in PUM)/ Pulse Generator | PGEN | 1036.9310 |

Zum folgenden siehe Funktionsstromlauf 1039.2000.01 S

Der SMT synthetisiert die Oktave 750 - 1500 MHz mit einem Einschleifensynthesizer. Alle anderen Frequenzen werden daraus

durch Teilen, Verdoppeln oder Mischen abgeleitet. Die FM/PHiM-Modulation wird durch Modulation in der Regelschleife sowie der Ausgangsoszillatoren erzeugt.

Auf die Frequenzerweiterung durch Teilen und Mischen folgt die Pegelaufbereitung, der optionelle Verdoppler sowie die optionelle Pulsmodulation und die mechanische Eichleitung.

6.1.1 A7 Synthesizer

Die Baugruppe TSYN enthält einen FM/PHiM modulierbaren Synthesizer von 67.5...1500MHz, einen 10MHz Standardreferenzquarz sowie einen 600MHz Oszillator als LO für den Mischerbereich der Ausgangsstufe.

6.1.1.1 Referenzfrequenzen

Als interne Zeitbasis für die gesamte Synthese dient ein temperaturkompensierter 10MHz Quarzoszillator (TCXO), optionell kann er durch einen thermostatgeregelten (OCXO) ersetzt werden.

Der 600MHz Oszillator ist mit einem keramischen Resonator aufgebaut, mit einer PLL von 300Hz Bandbreite wird er an die 10MHz Referenz angebunden. Von einem Abgriff der Teilerkette wird die 50MHz Referenz gewonnen.

6.1.1.2 Synthesizer

Der Einschleifensynthesizer arbeitet mit einer Grundoktave von 750...1500MHz. Der weitere Frequenzbereich wird durch binäres Teilen erzeugt. Die Ausgangsfrequenz wird in einer PLL mit gebrochenem Teilungsfaktor erzeugt. Der eigentliche Teiler ist mit einem ECL-Gatearray realisiert, ein zweites CMOS-Gatearray dient zur Steuerung und digitalen Kompensation der Bruchteilernebenwellen.

Die FM/PHiM Modulation wird über zwei Pfade übertragen. In dem ersten Pfad wird bei FM nach A/D-Wandlung mit einem Sigma-Delta-Wandler der Teilungsfaktor und damit die momentane Mittenfrequenz moduliert. Im zweiten Pfad wird direkt der Oszillator moduliert. Mit einer Kalibrierroutine wird dazu die Abstimmsteilheit der Oszillatoren bestimmt.

Bei PHiM wird im ersten Pfad die Phasenmodulation hinter dem Phasendetektor in die PLL eingespeist. Im zweiten Zweig wird nach Differenzierung wieder direkt der Oszillator moduliert.

6.1.2 A10 Ausgangsteil 1.5GHz

Das Ausgangsteil bekommt von Synthesizer das synthetisierte, FM/PhiM-modulierte Signal im Frequenzbereich 67.5...1500MHz.

Um optimale AM-Eigenschaften zu erreichen, ist eine Pegelvorstellung (Level preset) vorgesehen, die nach einer im Rechner abgespeicherten individuellen Tabelle interne Frequenzgang- und Exemplarschwankungen soweit ausgleicht, dass die eigentliche Regelschaltung für Pegel und AM immer in ihrem besten Arbeitspunkt betrieben wird.

Darauf folgt ein Satz Tiefpassfilter, die Frequenzerweiterung durch Abmischen mit dem 600MHz-Signal aus dem Synthesizer sowie der Ausgangsverstärker.

Nach dem Messgleichrichter stellt ein 50Ohm-Längswiderstand den korrekten Innenwiderstand her. Der Pegelfrequenzgang wird durch eine Softwarepegelkorrektur (Eichung mit einem genauen Leistungsmesser) verbessert.

6.1.3 A11 Ausgangsteil 3GHz (SMT03)

Im Ausgangsteil 3GHz wird die Oktave 1500-3000MHz durch Frequenzverdoppeln erzeugt. 3 Bandpässe filtern Harmonische und Subharmonische aus, ein Leistungsverstärker mit eigenem Detektor sorgt für den Ausgangspegel in dieser Oktave. Signale bis 1500MHz werden durchgeschaltet.

6.1.4 A11 Ausgangsteil 6GHz (SMT06)

Im Ausgangsteil 6GHz wird die Oktave 1500-3000MHz durch Frequenzverdoppeln erzeugt. 3 Bandpässe filtern Harmonische und Subharmonische aus. Der Frequenzbereich 3-6GHz wird durch nochmaliges Verdoppeln erzeugt. 3 weitere Bandpässe filtern die Subharmonischen. Ein breitbandiger Leistungsverstärker mit eigenem Detektor sorgt für den Ausgangspegel bei Frequenzen >1500MHz. Signale bis 1500MHz werden durchgeschaltet.

6.1.5 Option B3/B8/B9 Pulsmodulator

Damit alle Modulationsarten gleichzeitig möglich sind, wird der optionelle Pulsmodulator nach dem Ausgangsteil in den Signalweg eingeschleift. Mit Koaxialrelais wird er umgangen, wenn er nicht benutzt wird.

6.1.6 Option B4 Pulsgenerator

Der optionelle Pulsgenerator ist mit einem Gatearray realisiert. Er kann Einzel- und Doppelpulse mit einstellbaren Verzögerungszeiten erzeugen. Für Monitorzwecke ist ein Video- und ein Synchronisationsausgang vorgesehen.

6.1.7 Option B2 LF-Generator

Der LF-Generator arbeitet auf der Basis einer Digitalen Synthese und kann die Kurvenformen Sinus, Dreieck und Rechteck erzeugen. Bei Sinusform reicht der Frequenzbereich bis 500kHz, sonst bis 50kHz. Außerdem kann noch ein Rauschsignal mit einer Bandbreite von 500kHz erzeugt werden.

6.1.8 Option B6 Multifunktionsgenerator

Der Multifunktionsgenerator basiert auf einem digitalen Signalprozessor (DSP) und ist dadurch in der Lage, auch komplexe Signale zu erzeugen. Es sind zwei Ausgangszweige vorhanden, ein schneller

mit 1MHz Bandbreite, der nur einfache Signale (Sinus, Dreieck, Rechteck) liefert und ein langsamerer, der auch komplexe Signalformen (VOR/ILS, Stereo) erzeugen kann.

6.1.9 A15 Eichleitung/Eichleitungssteuerung

Die mechanische Eichleitung erweitert den einstellbaren Pegelbereich um 135dB. Beim SMT02 und SMT03 ist ein Überspannungsschutz für Gleich- und Wechselspannung integriert, der den Ausgang vor extern eingespeisten Spannungen schützt. Er besteht aus einem Detektor, einem Begrenzer und einem mechanischen Trennschalter, der direkt durch die Eichleitungssteuerung betätigt wird. Dieser Trennschalter wird auch beim Ausschalten des Gerätes in die offene Stellung gebracht.

Der SMT06 hat keinen Überspannungsschutz (Detektor und Begrenzer). Der Trennschalter wird nur bei RF OFF betätigt.

6.2 Messgeräte und Hilfsmittel

Pos. 1

- Steuerrechner nach Industriestandard PC/XT/AT mit Fernsteuerschnittstelle IEC-625/IEEE488 und serieller Schnittstelle RS232, Verbindungskabel für RS232 und IEC-Bus R&S PSA15P1 (1008.2009.02)

Pos. 2

- Programmdiskette aus Servicekit SM-Z2

Pos. 3

- HF-Leistungsmessgerät, 5 kHz bis 1.5(3) GHz
R&S NRVS (1020.1809.02) mit Messkopf NRV-Z51 (857.9004.02)

Pos. 4

- HF-Spektrumanalysator
R&S FSB (848.0020.52)

Pos. 5

- HF-Signalgenerator
R&S SMT02 (1039.2000.02)

6.3 Fehlersuche

6.3.1 Eingebaute Hilfsmittel, Servicekit

Zur Selbstüberwachung und für Servicezwecke sind auf allen Baugruppen interne Messtellen vorgesehen. Die wichtigsten lösen über Komparatoren beim Überschreiten von Grenzwerten intern Alarm aus, alle können über Multiplexer und einen A/D-Wandler auf der Rechnerbaugruppe gemessen werden.

Auf jeder Baugruppe sind alle Regelspannungen (dort sind auch Alarmkomparatoren) und die Ausgangspegel intern messbar. Zusätzlich sind auch Messpunkte zur Unterstützung von Abgleicharbeiten und Messpunkte an für den Signalfluss entscheidenden Stellen angelegt, wo eine externe Messung schwierig wäre (z.B. HF-Pegel in der Baugruppe an Schnittstellen zu Submodulen).

Der Servicekit SM-Z2 enthält eine Verlängerungsplatine und Verlängerungskabel, mit denen die Baugruppen in eine zugängliche Serviceposition gebracht werden können. Außerdem ist eine Diskette beigelegt, die ein Diagnoseprogramm in R&S BASIC enthält, das umfangreiche Baugruppentests, Schaubilder und Abgleichroutinen anbietet, mit deren Hilfe die Fehlerfeststellung und Beseitigung sehr erleichtert werden.

6.3.1.1 Selbsttest, Fehlermeldungen (ERROR)

Überschreitet die Steuerspannung in einer Regelschleife den erlaubten Bereich, so wird am Rechner Alarm ausgelöst, der im Display in der Statuszeile angezeigt wird. Ursache dafür können fehlende Kalibrationen, Fehlbedienungen, Überschreitung der spezifizierten Einstellparameter (vor allem beim Pegel sowie AM- und FM-Modulation) oder interne Defekte sein.

Die Fehlerbeseitigung sollte in der unten angegebenen Reihenfolge geschehen, da die weiter unten genannten Fehler auch Folgefehler der oberen sein können.

| Meldung im Display | Fehler, mögliche Ursachen |
|--|--|
| 222 Synthesizer loop unlocked | Die Regelschleife der Ausgangsoszillatoren, des 600MHz Oszillators oder des 10MHz VTCXO auf der Baugruppe Synthesizer (A7) ist asynchron (alle 3 Interrupts sind zu einem Interrupt verordert, mit der Diagnose kann die asynchrone PLL ermittelt werden, siehe 6.3.1.2.1). Externe Referenz gewählt, aber nicht angeschlossen, Frequenz der externen Referenz falsch, externe Referenz nicht im erlaubten Ziehbereich. |
| | HF-Kabel der Optionsreferenz (SM-B1) nicht angeschlossen. |
| | Fehlende oder fehlerhafte Kalibration der Voreinstellspannung (siehe 6.4.1.1). |
| | Hardwarefehler. |

110 Output unleveled; ALC Failure

Die Pegelregelung auf der Baugruppe Ausgangsteil (A10) ist gestört.

Pegel ausserhalb des spezifizierten Bereiches.

Übersteuerung bei AM-EXT-DC.

Fehlende oder fehlerhafte Kalibration (siehe 6.4.1.2), z. B. nach Baugruppenwechsel oder bei Extremtemperaturen.

Hardwarefehler.

6.3.1.2 Diagnose

Da der Spannungsbereich der Multiplexer auf +5V begrenzt ist, sind an vielen Messpunkten Spannungsteiler notwendig. Im Display soll aber die Originalspannung erscheinen, so dass zu jedem Messpunkt ein Skalierungsfaktor gehört. Angezeigt wird der volle Messwert vor dem Spannungsteiler.

Um einen Fehler weiter einzukreisen, können die folgenden Messpunkte angewählt werden, die angegebenen Spannungen sind ein Richtwerte für ein fehlerfrei arbeitendes Gerät. Sie werden im Display angezeigt und können auch über die IEC-625-Schittstelle von einem Steuerrechner ausgelesen werden.

6.3.1.2.1 Liste der Diagnosemesspunkte

In der Tabelle sind die Spannungen eingetragen, die bei einem funktionierenden Gerät vorkommen können. Ein F bei einem Messpunkt bedeutet, dass die Werte nur bei aktivierter Funktion gelten, ein X in der Spalte IR, dass der Messpunkt Alarm auslöst. Tf ist der Teilerfaktor vor dem Multiplexer.

| Baugr | Adr. | Messpunkt | IR | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|----------------------|----|-----------|-----------|----|
| CPU | 0 | Referenz 1 kOhm | | 0 | 50m | 1 |
| | 1 | Eingang DIAG-15 | | -15 | 15 | " |
| | 2 | Eingang DIAG-5 | | -5 | 5 | " |
| | 3 | X-Spannung | | 0 | 10 | " |
| | 4 | Voltmeter | | -15 | 15 | " |
| | 5 | Programmiersp. FLASH | | 4.5 | 5.5 | " |
| | 6 | Referenzsp. X-D/A | | 4.9 | 5.1 | " |
| | 7 | Batteriespannung | | 2.2 | 3.7 | " |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| ROSC | 100 | Referenz 10kOhm | | -10m | 10m | 1 |
| | 101 | Brückensp. Thermostat* | X | 5.6 | 6.4 | 3 |
| | 102 | Pegel Ausgang | F | 0.6 | 2.5 | 1 |
| | 103 | frei | | | | |
| | 104 | " | | | | |
| | 105 | " | | | | |
| | 106 | " | | | | |
| | 107 | " | | | | |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|--------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| TSYN | 400 | Referenz 10 kOhm | | -10m | 10m | 1 |
| | 401 | Abstimmssp. VTCXO 10 MHz | X | 0 | 5 | 3 |
| | 402 | Pegel Referenze 10MHz | | 1.5 | 4 | 1 |
| | 403 | Pegel VCO 600MHz | | 50m | 300m | 1 |
| | 404 | Abstimmssp. VCO 600MHz | X | 2 | 20 | 5 |
| | 405 | Ausgangspegel REF600 | F | 100m | 500m | 1 |
| | 406 | Ausgangspegel REF50 | | 0.4 | 2 | 1 |
| | 407 | Pegel VCO FSYN | | 10m | 150m | 1 |
| | 408 | Ausgangspegel FSYN | | 40m | 400m | 1 |
| | 409 | Ausgangssp. PI-Regler | X | -5 | 5 | 3 |
| | 410 | Pegel 1kHz Dtektor | | -10m | 150m | 3 |
| | 411 | Abstimmssp. VCO FSYN | | 2 | 20 | 5 |
| | 412 | Versorgung +10V | | 9.7 | 10.3 | 3 |
| | 413 | | | | | |
| | 414 | Spannung FM1+FM2 | | -12 | 12 | 3 |
| | 415 | Ausgangssp. FM-DC Regler | | 0.5 | 4.5 | 1 |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|--------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| OPU1 | 700 | Referenz 10 kOhm | | -10m | 10m | 1 |
| | 701 | Detektorspg. Ausgang | F | 0 | 3.4 | 3 |
| | 702 | Detektorspg. Mischer | F | 0 | 2.9 | 3 |
| | 703 | Pegel nach Filter | | 0 | 2.7 | 1 |
| | 704 | Pegel-D/A-Wandler | | -6 | 0 | 3 |
| | 705 | Ausgangssp. Regelv. | X | -1 | 9 | 3 |
| | 706 | Steuersp. Modulator | | -1 | 12 | 3 |
| | 707 | Level Preset D/A-Wandler | | 0 | 12 | 3 |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|--------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| OPU3 | 800 | Referenz 10 kOhm | | -10m | 10m | 1 |
| | 801 | Modulator-Eingangsspege | F | 10m | 200m | 1 |
| | 802 | Steuersp. Modulator | F | -1 | 12 | 5 |
| | 803 | Ausgangspieg. Treiberst. | F | 20m | 400m | 1 |
| | 804 | Drainspannung Endstufe 1 | | 8.0 | 10.8 | 4 |
| | 805 | Drainspannung Endstufe 2 | | 8.0 | 10.8 | 4 |
| | 806 | Detektorspannung | F | 50m | 4 | 4 |
| | 807 | Reserve 10 kOhm | | -10m | 10m | 1 |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|-------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| OPU6 | 900 | Referenz 10 kOhm | F | -10m | 10m | 1 |
| | 901 | RF-Pegel RF AMPL. 1 | | .01 | .2 | 1 |
| | 902 | Steuersp. AM-Modulator | | -1 | 12 | 5 |
| | 903 | RF-Pegel RF AMPL. 4 | | .02 | .4 | 1 |
| | 904 | RF-AMPLIFIER 5 Gatesp. | | -5 | -3 | 3 |
| | 905 | RF-AMPLIFIER 5 Drainsp. | | 7.0 | 7.5 | 3 |
| | 906 | Detektorspannung | | 50m | 4 | 4 |
| | 907 | RF-AMPLIFIER 9 Drainsp. | | 3.8 | 4.2m | 3 |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|------------------|--------|-----------|-----------|----|
| PGEN | 1000 | Referenz | | -10m | 10m | 1 |
| | 1001 | Versorgung 4.5V | | 4.3 | 4.6 | 2 |
| | 1002 | Versorgung -5V | | -5.3 | -4.8 | 3 |
| | 1003 | Referenzfrequenz | | 0.7 | 1.2 | 1 |
| | 1004 | VIDEO | | 0 | 5.2 | 2 |
| | 1005 | SYNCHRO | | 0 | 5.2 | 2 |
| | 1006 | | | | | |
| | 1007 | | | | | |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|------------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| ATTC | 1100 | Ausgangspegel nicht SMT06 | | -5 | -3 | 1 |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|------------|------|-----------------------|--------|-----------|-----------|----|
| LFGEN 1 | 1200 | Referenz 10kOhm | F | -10m | 10m | 1 |
| | 1201 | Pegel Quarzoszillator | | 1.0 | 5.0 | 2 |
| | 1202 | Ausgang INT2 | | -1.1 | 1.1 | 4 |
| | 1203 | Ausgang LFOUT | | -4.1 | 4.1 | 4 |
| | 1204 | Versorgung +5VA | | 4.8 | 5.2 | 2 |
| | 1205 | Versorgung +5VDDS | | 4.8 | 5.2 | 2 |
| | 1206 | Versorgung VA15-P | | 14.4 | 15.6 | 4 |
| | 1207 | Versorgung VA15-N | | -15.6 | -14.4 | 4 |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|------------|------|------------|--------|-----------|-----------|----|
| LFGEN 2 | 1300 | | | | | |
| | 1301 | | | | | |
| | 1302 | | | | | |
| | 1303 | wie LFGEN1 | | | | |
| | 1304 | | | | | |
| | 1305 | | | | | |
| | 1306 | | | | | |
| | 1307 | | | | | |

| Baugr | Adr. | Messpunkt | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------|------|------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| MGEN | 1400 | Referenz 10 kOhm | | -10m | 10m | 1 |
| | 1401 | Ausgang DAC1 (12bit) | | -1 | 1 | 1 |
| | 1402 | Ausgang DAC2 (16bit) | | -3 | 3 | 1 |
| | 1403 | Ausgang INT2 | | -1 | 1 | 1 |
| | 1404 | LFOUT-Wahlschalter | | -1 | 1 | 1 |
| | 1405 | Ausgang LFOUT | | -4 | 4 | 4 |
| | 1406 | EXT1 A/D-Wandler Eing. | | -1 | 1 | 1 |
| | 1407 | EXT2 A/D-Wandler Eing. | | -1 | 1 | 1 |

* nur VAR 06

6.3.2 Überprüfung der Baugruppen mit der eingebauten Diagnose

Die Diagnose wird im Menue UTILITIES/DIAG/TPOINT/STATE mit ON aktiviert. Mit TPOINT kann der gewünschte Messpunkt per Drehgeber oder Werteingabe angewählt werden.

6.3.2.1 Fehlersuche nach Baugruppen

Vor den angegebenen Einstellungen am SMT sollte das Gerät mit PRESET in einen definierten Anfangszustand gebracht werden. Diagnosemesspunkte, die im Folgenden nicht angesprochen werden, sollen unabhängig von den Einstellungen innerhalb der angegeben Grenzen liegen.

Die meisten der im Folgenden beschriebenen Tests und viele weitere werden im Diagnoseprogramm des Servicekits SM-Z2 angeboten. Das Programm bietet auch einen Gesamttest an, bei dem alle Baugruppen in Signalfussreihenfolge geprüft werden. Die Fehler werden dadurch in der Reihenfolge aufgelistet, in der die Reparatur erfolgen sollte, um unnötiges Suchen nach Folgefehlern zu vermeiden.

6.3.2.1.1 A3 Frontmodul, Diagnosetest

Erfolgt keine Reaktion des Gerätes auf Drehknopf und die Tastatur, obwohl die Anzeigen beschrieben werden, sollte zuerst geprüft werden, ob das Gerät durch die Fernsteuerung (IEC-Bus) blockiert ist, oder eine Taste klemmt. Ist dies nicht der Fall, siehe Serviceanleitung für die Baugruppen A3.

Die Messpunkte 0 bis 7 befinden sich auf dem Rechner selbst. Messpunkt 0 ist gegen die digitale Masse geschaltet und misst den Spannungsabfall dieser Masse gegen die analoge Masse. Messpunkt 2 wird beim SMT nicht benutzt. Messpunkt 3 zeigt die Eingangsspannung des Diagnose-A/D-Wandlers an.

- Zum Test der Diagnose TPOINT 3 wählen und an Pin 19 des Motherboardsteckers einer Baugruppe eine Spannung U mit -5V <U <+5V einspeisen.
- Am Display muss die Spannung angezeigt werden, die am Pin 19 eingespeist wird. Die Abweichung soll <1% ±50mV sein.

Messpunkt 4 ist ein Testpunkt im Inneren des Rechners.

Messpunkt 6 misst die Spannung für die Ausgangsbuchse X-AXIS an der Rückseite.

- Am SMT einen beliebigen Sweep mit ca. 100 Schritten einstellen. In der Betriebsart MAN von der unteren bis zur oberen Sweepgrenze variieren und die angezeigte Spannung beobachten.
- Sie muss von 0 bis 10 V proportional zu den Sweepschritten mitlaufen.

Der Messpunkt 7 misst die Spannung der Batterie, die die nichtflüchtigen Speicher (RAM) versorgt. Bei Spannungen unter 3V ist der Erhalt der Daten beim Abschalten nicht mehr gesichert.

6.3.2.1.2 A2 Netzteil

Das Netzteil hat eine unabhängige Selbstüberwachung und schaltet sich bei Überlastung oder internen Störungen auf Standby-Betrieb um (LED an der Frontplatte).

6.3.2.1.3 A7 Synthesizer

Die Funktion der Regelschleife des 10MHz VTCXO kann wie folgt geprüft werden:

- Im Menue UTILITIES/REF OSC/SOURCE EXT auf externe Referenz schalten. Mit Signalgenerator 10MHz, 0dBm in die rückwärtige BNC-Buchse REF einspeisen, die Frequenz um $\pm 30\text{Hz}$ variieren.
- Die Spannung am TPOINT 401 muß zwischen 0.5... 4.5V liegen.

Die korrekte Synchronisation der 3 Ausgangoszillatoren lässt sich wie folgt prüfen :

- Am SMT die Trägerfrequenz (unmoduliert) von 750.0000001 bis 1000MHz, 1000.000001 bis 1250MHz und 1250.000001 bis 1500MHz variieren. Dadurch wird der ganze Abstimmmbereich der 3 Oszillatoren überstrichen.
- Die Spannung am TPOINT 411 muss in jedem Abstimmmbereich von 2.7 ± 0.5 bis $19 \pm 2\text{V}$ stetig ansteigen. Am Messpunkt 409 darf die Spannung $\pm 1\text{V}$ nicht überschreiten. Überschreitet die Spannung den Grenzwert, ist möglicherweise eine fehlerhafte Kalibration der Voreinstellspannung schuld (siehe 6.4.1.1).

Bei eingebauter Option SM-B2 LF-Generator oder SM-B6 kann der Signalweg der FM in der Modulationseicheleitung verfolgt werden.

- Dazu bei RF 1000MHz im Menue MODULATION/FM/FM2 SOURCE LFGEN2/ DEVIATION 10kHz und bei LFGEN2 FREQUENCY 0.2Hz, SHAPE SQUARE wählen.
- Am TPOINT 414 soll die Anzeige zwischen ca.+5V und -5V springen.

Ebenso kann die Funktion der FMDC-Regelung geprüft werden:

- Am TPOINT 415 soll die Anzeige zwischen ca. +1.8V und 3.2V springen.

6.3.2.1.4 A10 Ausgangsteil 1.5GHz / A11 Ausgangsteil 3/6GHz

Prüfen der Pegelregelung

- Am SMT RF 5 MHz, unmoduliert, Pegel 13 dBm einstellen. Im Menue LEVEL die Funktion ATT FIXED wählen.
Im Menue UTILITIES/CALIB/LEVEL/STATE OFF wählen.
- Es müssen die in der folgenden Tabelle genannten Spannungen ($\pm 10\% \pm 0.05V$) gemessen werden.

Die Spannungen an TPOINT 704 gelten bei allen Frequenzen. Bei RF bis 9.3625 MHz gilt zusätzlich die Spannung an TPOINT 702, bei RF von 9.3625001 bis 1500MHz an TPOINT 701, beim SMT03 gelten ab 1500.0000001MHz die Spannungen an TPOINT 806, beim SMT06 ab 1500.0000001MHz die Spannungen am TP906.

| Pegel | TPOINT 704 | TPOINT 702 | TPOINT 701 | TPOINT 806/906 |
|--------|------------|------------|------------|----------------|
| 13 dBm | -3.00 V | 1.69 V | 1.43 V | 3.00 V |
| 8 dBm | -1.69 V | 0.95 V | 0.80 V | 1.69 V |
| 3 dBm | -0.95 V | 0.53 V | 0.45 V | 0.95 V |
| -2dBm | -0.53 V | 0.30 V | 0.25 V | 0.53 V |
| -7 dBm | -0.30 V | 0.17 V | 0.14 V | 0.30 V |

Werden die Tabellenwerte verfehlt, kann am TPOINT 703 zur weiteren Fehlereinkreisung der Pegel nach dem Modulator und den Tiefpassfiltern gemessen werden. Diese Messungen sollen bei Maximalpegel erfolgen.

6.3.2.1.5 A50 LF-Generator (Option)

Eine Funktionsprüfung kann am Messpunkt 1303 erfolgen.

- Im Menue LF OUTPUT/SOURCE/LFGEN2 STATE ON mit einem Pegel von 4V wählen, Frequenz und Kurvenform mit LFGEN2 FREQUENCY 0.2Hz und SHAPE SQUARE einstellen.
- Am TPOINT 1203 muss die Anzeige von -4 nach +4V wechseln.

Der angegebene Meßpunkt gilt für den LFGEN2. Für einen LFGEN1 ist der Meßpunkt 1203 und die SOURCE LFGEN1 zu wählen.

6.3.2.1.6 A5 Multifunktionsgenerator (Option)

Eine Funktionsprüfung kann am Messpunkt 1405 erfolgen.

- Im Menue LF OUTPUT/SOURCE/LFGEN2 STATE ON mit einem Pegel von 4V wählen, Frequenz und Kurvenform mit LFGEN2 FREQUENCY 0.2Hz und SHAPE SQUARE einstellen.
- Am TPOINT 1405 muss die Anzeige von -4 nach +4V wechseln.

6.3.3 Fehlersuche nach Fehlerart

Je nach Fehlerart wird im Folgenden die Reihenfolge der möglicherweise verursachenden Baugruppen nach dem Signalfuss aufgeführt.

6.3.3.1 Frequenzfehler

A71 Referenzoszillator OCXO (Option)
A7 Synthesizer
A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3GHz (SMT03)

6.3.3.2 Pegelfehler

A7 Synthesizer
A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3GHz (SMT03)
A4 Pulsmodulator (Option)
A15 Eichleitung

6.3.3.3 AM - Fehler

A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3GHz (SMT03)
A50 LF-Generator (Option)
A5 Multifunktionsgenerator (Option)

6.3.3.4 FM/PhiM - Fehler

A7 Synthesizer
A50 LF-Generator (Option)
A5 Multifunktionsgenerator (Option)

6.3.3.5 Oberwellenpegel zu hoch

A10 Ausgangsteil 1.5GHz
A11 Ausgangsteil 3GHz (SMT03)

6.3.3.6 Mangelhafte spektrale Reinheit (SSB-Rauschen, Störhub)

A7 Synthesizer

6.4 Prüfen und Abgleich

Das Diagnoseprogramm im Servicekit SM-Z2 bietet die Ausführung aller internen Kalibrierungen an und unterstützt durch Bildschirmgrafik viele Abgleicharbeiten an den Baugruppen.

6.4.1 Kalibrierroutinen

Für den störungsfreien und datenhaltigen Betrieb des Gerätes sind gültige Kalibrierwerte für verschiedene Funktionen notwendig.

Kalibrierwerte, die vom Gerät selbstständig erzeugt werden können, werden im batteriegesicherten RAM des Rechners gehalten.

Werte, die nur mit externen Messmitteln zu ermitteln sind, werden in das Flash-EPROM geschrieben (Pegelkorrektur und Abstimmspannung des Referenzoszillators). Da das Flash-EPROM keine Löschung von einzelnen Daten zulässt, wird für jede Kalibration neuer Speicherplatz belegt.

Ist kein Speicherplatz mehr verfügbar, muss das EPROM von einer autorisierten Servicestelle gelöscht und neu beschrieben werden. Solche Kalibrationen sollten also nur dann durchgeführt werden, wenn Anlass dazu besteht.

6.4.1.1 Kalibrieren der Voreinstellung des Synthesizers

ACHTUNG !!

- Ohne eine gültige Kalibrierung der Voreinstellung ist es möglich, daß der Synthesizer nicht synchronisiert! Nach einem Abgleich oder Wechsel dieser Baugruppe muss diese Routine aufgerufen werden. Das Gerät soll dabei im warmgelaufenen Zustand sein, am besten bei der üblichen Betriebstemperatur.
- Diese Kalibration muss vor allen anderen erfolgen!
- Im Menue UTILITIES/CALIB/VCO SYN CALIBRATE aufrufen. Der Ablauf der Kalibration wird am Display angezeigt.

Die Kalibrierdaten werden im RAM abgelegt und können beliebig oft erneuert werden.

6.4.1.2 Kalibrieren der Pegelvoreinstellung (Level preset)

Durch die geräteindividuelle Pegelvoreinstellung wird erreicht, dass die Pegelregelung im optimalen Arbeitspunkt betrieben wird.

ACHTUNG !!

Bei fehlender oder fehlerhafter Kalibriertabelle werden die AM-Eigenschaften verschlechtert, im Extremfall kann die Pegelregelung schwingen.

Die Kalibration muss immer erfolgen, wenn der Rechner gewechselt oder Baugruppen ab einschließlich des Synthesizers repariert bzw. ausgetauscht worden sind. Die Frequenzerzeugung muss einwandfrei arbeiten, insbesondere muss der Synthesizer kalibriert sein (siehe 6.4.1.1). Das Gerät soll dabei im warmgelaufenen Zustand sein, am besten bei der üblichen Betriebstemperatur.

- Im Menue UTILITIES/CALIB/LEVEL PRESET CALIBRATE aufrufen. Der Ablauf der Kalibration wird am Display angezeigt sie dauert ca. 1 Minute.

Die Kalibrierdaten werden im RAM abgelegt und können beliebig oft erneuert werden.

6.4.1.3 Ausgangspegelkorrektur

Die Genauigkeit des Ausgangspegels wird durch eine Pegelkorrektur nach einer im Rechner gespeicherten Tabelle erreicht. Die Tabelle wird mit einem Messprogramm und einem geeichten Leistungsmessgerät erzeugt und in das EPROM des Rechners übertragen.

Diese Kalibration muss bei Austausch des Rechners und nach Tausch oder Reparaturen an Ausgangsteil 1.5GHz, Ausgangsteil 3GHz (SMT03), Pulsmodulator (Option) oder Eichleitung neu durchgeführt werden.

Folgende Geräte und Hilfsmittel werden benötigt:

- Steuerrechner nach 6.2 Pos. 1
- Geeichtetes Leistungsmessgerät nach 6.2 Pos. 2
- Programmdiskette nach 6.2 Pos. 3
- Kabelverbindung für die IEC-Bus-Fernsteuerung von SMT und Leistungsmessgerät herstellen.
- Verbindung für die serielle Schnittstelle RS232 herstellen.
- Auf dem Rechner muss R&S BASIC installiert sein.
- Das Laufwerk wählen, in dem die Programmdiskette eingelegt ist und den Befehl SMTKORR eingeben.

► Die Kalibrierung läuft dann automatisch ab.

6.4.1.4 Kalibration der FM

Für die korrekte Einstellung der FM ermittelt die Kalibration die Abstimmsteilheit der Ausgangsoszillatoren.

ACHTUNG !!

Bei fehlender oder fehlerhafter Kalibriertabelle werden die FM-Eigenschaften verschlechtert (Frequenzgang), im Extremfall kann es bei großen Hüben zu starken Verzerrungen kommen.

Die Kalibration muss immer erfolgen, wenn der Rechner gewechselt oder der Synthesizer repariert bzw. ausgetauscht worden sind. Die Frequenzerzeugung muss einwandfrei arbeiten, insbesondere muss der Synthesizer kalibriert sein (siehe 6.4.1.1). Desweiteren muß die Kalibration bei Temperaturänderungen >5grad und geforderter Datenhaltigkeit bei Stereobetrieb erneuert werden. Das Gerät soll dabei im warmgelaufenen Zustand sein, am besten bei der üblichen Betriebstemperatur.

- Im Menue UTILITIES/CALIB/FM CALIBRATE aufrufen. Der Ablauf der Kalibration wird am Display angezeigt, sie dauert ca. 30s.

Die Kalibrierdaten werden im RAM abgelegt und können beliebig oft erneuert werden.

6.4.1.5 Kalibrationen an Optionen

Bei Ausstattung mit Optionen werden weitere Kalibrationen nötig. Sie sind in Kapitel 1.3 Einbau der Optionen und 6.5 Einbau der Option B3/B8 Pulsmodulator beschrieben.

6.4.2 Abgleicharbeiten am Gesamtgerät

Wird ein Gerät aus Baugruppen zusammengestellt, die nach Kapitel 7 geprüft und abgeglichen sind, müssen nur die in 6.4.1 aufgeführten Kalibrationen durchgeführt werden.

6.4.3 Abgleicharbeiten bei Baugruppenwechsel

| Wechsel der Baugruppe | Erforderliche Abgleicharbeiten |
|-----------------------|--------------------------------|
|-----------------------|--------------------------------|

A7 Synthesizer

Kap. 6.4.1.1 VCO SYN
 Kap. 6.4.1.2 LEVEL PRESET
 Kap. 6.4.1.4 FM.

A10 Ausgangsteil 1.5GHz

Kap. 6.4.1.2 LEVEL PRESET

A11 Ausgangsteil 3GHz(SMT03)

Kap. 6.4.1.3 Ausgangspegelkorrektur

Opt. SM-B3/B8 Pulsmodulator

A15 Eichleitung

6.5 Einbau der Option B3/B8/B9 Pulsmodulator

Für allgemeine Hinweise siehe Kapitel 6.6, Zerlegen und Zusammenbau und Kapitel 1.3 des Betriebshandbuches, Einbau der Optionen.

6.5.1 Option SM-B3, Pulsmodulator 1.5 GHz

Nach dem Öffnen des Gerätes und Lösen der Verriegelung wird die Baugruppe auf den Steckplatz A4 gesteckt. Das Festmantelkabel W108 (von OPUL zur Eichleitung) wird entfernt. Danach sind folgende HF-Verbindungen herzustellen:

| Kabel | von | nach | Signal |
|-------|----------|--------|--------|
| W46 | A10/X108 | A4/X46 | FOPU1 |
| W48 | A4/X48 | A15/X2 | FPUM |
| W47 | Rückwand | A4/X47 | PEXT |

6.5.2 Option SM-B8/B9, Pulsmodulator 3/6 GHz

Nach dem Öffnen des Gerätes und Lösen der Verriegelung wird die Baugruppe auf den Steckplatz A4 gesteckt. Das Festmantelkabel W154 (von OPU3 zur Eichleitung) wird entfernt. Danach sind folgende HF-Verbindungen herzustellen:

| Kabel | von | nach | Signal |
|-------|----------|--------|---------|
| W46 | A11/X118 | A4/X46 | FOPU3/6 |
| W48 | A4/X48 | A15/X2 | FPUM |
| W47 | Rückwand | A4/X47 | PEXT |

6.5.3 Einbau mit Option B4 Pulsgenerator

Wird die Option B4 Pulsgenerator mit eingebaut, so muss noch die 50MHz-Referenz verkabelt werden:

Nur Option SM-B4 Pulsgenerator:

| Kabel | von | nach |
|-------|--------|--------|
| W41 | A7/X72 | A4/X41 |

Optionen SM-B6 Multifunktionsgenerator und SM-B4 Pulsgenerator:

| Kabel | von | nach |
|-------|--------|--------|
| W172 | A7/X72 | A5/X53 |
| W41 | A5/X51 | A4/X41 |

Nun können die Baugruppen verriegelt und das Gerät wieder komplettiert werden (s. Kap. 6.6).

6.5.4 Kalibrationen nach dem Einbau

Nach der in 1.3 beschriebenen Erneuerung der im RAM gespeicherten Kalibrationen:

- Im Menue UTILITIES/CALIB/PULSE GEN CALIBRATE aufrufen. Der Ablauf der Kalibration wird am Display angezeigt, sie dauert nur einige Sekunden.

Die Kalibrierdaten werden im RAM abgelegt und können beliebig oft erneuert werden.

Da sich die HF-Wege nach der Pegelmesstelle geändert haben, muss die Ausgangspegelkorrektur nach Kapitel 6.4.1.3. erneuert werden. Dabei werden neue Tabellen für den ausgeschalteten Pulsmodulator und für den ON-Zustand des Modulators angelegt, so dass der zusätzliche Pegelfehler minimal bleibt.

ACHTUNG !!!

Vor dem Zerlegen Gerät ausschalten und Netzkabel abziehen!

6.6.1 Abnehmen und Einbau der Beplankung

- Vier Schrauben in den Stellfüßen an der Rückwand lösen und die Stellfüße abnehmen.
- Die obere Beplankung kann nun nach hinten und oben abgehoben werden.
- Gerät wenden, dann kann die untere Beplankung ebenso abgenommen werden.

Vor dem Einbau der Beplankung zuerst prüfen, ob die Baugruppen verriegelt sind und dies ggf. nachholen.

- Gerät auf eine Seitenkante stellen und zuerst die untere Beplankung einsetzen. Dabei darauf achten, dass die Dichtungsschnüre richtig in ihren Nuten liegen.
- Gerät wieder waagerecht stellen und die obere Beplankung ebenso einsetzen.

Bei beiden Beplankungen darauf achten, dass die Führungsnasen an der Rückwand in die Aussparungen der Beplankungen rasten.

- Stellfüße wieder anschrauben

6.6.2 Aus- und Einbau einer steckbaren Baugruppe

- Beplankung abnehmen (6.6.1).
- Gerät auf eine Seitenkante stellen.

Vor dem Ausbau einer Baugruppe muss die gemeinsame Verriegelung der Baugruppen gelöst werden.

- Dazu müssen auf jeder Verriegelungsschiene die zwei Schrauben in den Langlöchern gelockert werden. Die betreffende Schiene kann dann mit einem Schraubenzieher (Normalschlitz) an den mit dem Schraubenziehersymbol gekennzeichneten Stellen nach vorne geschoben werden.
- HF-Kabel abziehen bzw. schrauben.
- Die Baugruppe kann nun herausgezogen werden.

Der Einbau geschieht sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge.

6.6.3

Aus- und Einbau des Frontmoduls

- Vier Schrauben an den Ecken der Frontplatte herausdrehen.
- Frontmodul vorsichtig soweit herausnehmen, dass die Flachkabelstecker am Frontmodul abgezogen werden können.
- Verriegelung des grossen Flachkabelsteckers an der Vorderkante des Motherboards lösen und Stecker auch abziehen.
► Das Frontmodul kann jetzt entfernt werden.

Beim Einbau in umgekehrter Reihenfolge ist vor allem darauf zu achten, dass keine Flachbandkabel eingeklemmt werden.

6.6.4

Aus- und Einbau des Netzteils

- Vier Schrauben in den Stellfüßen an der Rückwand lösen und die Stellfüsse abnehmen.
- Sechs Schrauben (kenntlich an der Freifräzung ihrer Auflagefläche) am Rand des rechten Teilbleches der Rückwand und zwei auf der Trennstelle der beiden Rückwandbleche herausdrehen.
► Das Netzteil ist direkt an das Motherboard gesteckt und kann jetzt herausgezogen werden.

Der Einbau erfolgt sinngemäss in umgekehrter Reihenfolge.



Test and Measurement
Division

Service Manual

SIGNAL GENERATOR SMT

1039.2000.02/03/06

Volume 1
Service manual consists of 3 volumes

Printed in the Federal
Republic of Germany

Safety Instructions

This unit has been designed and tested according to the standards outlined overleaf and has left the manufacturer's premises in a state fully complying with the safety standards.

In order to maintain this state and to ensure safe operation, observe the following instructions, symbols and precautions.

- 1) When the unit is to be permanently cabled, first connect protective ground conductor before making any other connections.
- 2) Built-in units should only be operated when properly fitted into the system.
- 3) For permanently cabled units without built-in fuses, automatic switches or similar protective facilities, the AC supply line shall be fitted with fuses rated to the units.
- 4) Before switching on the unit ensure that the operating voltage set at the unit matches the line voltage.
If a different operating voltage is to be set, use a fuse with appropriate rating.
- 5) Units of protection class I with disconnectible AC supply cable and plug may only be operated from a power socket with protective ground contact.

The protective ground connection should not be made ineffective by an extension cable.

Any breaking of the protective ground conductor within or outside of the unit or loosening of the protective ground connection may cause the unit to become electrically hazardous.

The protective ground conductor shall not be interrupted intentionally.

- 6) Before opening the unit, isolate it from the AC supply.

Adjustment and replacement of parts as well as maintenance and repair should be carried out only by specialists approved by R & S..

Observe safety regulations and rules for the prevention of accidents.

Use only original parts for replacing parts relevant to safety (e.g. power on/off switches, power transformers or fuses).

- 7) Also observe the additional safety instructions specified in this manual.

Explanation of Symbols Used



- Read operating manual, observe the safety symbols used



- Caution, shock hazard



- Protective ground connection



- Unit ground



- Equipotentiality



- Ground

Contents

Volume 1

6 Repair Instruction

7 Testing and Repair of Modules

| | |
|--|------------|
| Front Module with Controller VAR 02..... | Register 1 |
| Front Module with Controller VAR 04..... | Register 2 |
| Synthesizer | Register 3 |

Volume 2

7 Testing and Repair of Modules

| | |
|------------------------------------|------------|
| Output Module 1.5 GHz VAR 06 | Register 1 |
| Output Module 1.5 GHz VAR 10 | Register 2 |
| Output Module 3.0 GHz | Register 3 |
| Output Module 6.0 GHz | Register 4 |

Volume 3

7 Testing and Repair of Modules

| | |
|--|------------|
| Attenuator 3 GHz | Register 1 |
| Attenuator 6 GHz | Register 2 |
| Option Reference Oscillator OCXO SM-B1 | Register 3 |
| Option LF-Generator SM-B2 | Register 4 |
| Option Pulse Modulator SM-B3/B8/B9 | Register 5 |
| Option Pulse Generator SM-B4..... | Register 6 |
| Option Multifunction Generator SM-B6..... | Register 7 |
| Power Supply..... | Register 8 |

Contents

| | | |
|------------|---|----|
| 6. | Repair Instructions..... | 3 |
| 6.1. | List of Modules and Function Description of SMT..... | 3 |
| 6.1.1. | A7 Synthesizer..... | 4 |
| 6.1.1.1. | Reference Frequencies..... | 4 |
| 6.1.1.2 | Synthesizer..... | 4 |
| 6.1.2. | A10 Output Unit 1.5 GHz..... | 4 |
| 6.1.3 | A11 Output Unit 3 GHz (SMT03)..... | 5 |
| 6.1.4 | A11 Output Unit 6 GHz (SMT06)..... | 5 |
| 6.1.5 | Option B3/B8/B9 Pulse Modulator..... | 5 |
| 6.1.6 | Option B4 Pulse Generator..... | 5 |
| 6.1.7 | Option B2 LF Generator..... | 5 |
| 6.1.8 | Option B6 Multifunction Generator..... | 5 |
| 6.1.9 | A15 Attenuator/Attenuator Control..... | 6 |
| 6.2 | Measuring Equipment and Accessories..... | 6 |
| 6.3 | Troubleshooting..... | 6 |
| 6.3.1. | Built-in Auxiliary Devices, Service Kit..... | 6 |
| 6.3.1.1 | Self-test, Error Messages (ERROR)..... | 7 |
| 6.3.1.2. | Diagnosis..... | 8 |
| 6.3.1.2.1. | List of Diagnostic Test Points..... | 8 |
| 6.3.2. | Testing the Modules with the Built-in Diagnosis..... | 11 |
| 6.3.2.1. | Troubleshooting with Respect to Modules..... | 11 |
| 6.3.2.1.1. | A3 Front Module, Diagnostic Test..... | 11 |
| 6.3.2.1.2. | A2 Power Supply..... | 12 |
| 6.3.2.1.3. | A7 Synthesizer..... | 12 |
| 6.3.2.1.4. | A10 Output Unit 1.5 GHz..... | 13 |
| 6.3.2.1.5. | A50 LF Generator (Option)..... | 13 |
| 6.3.2.1.6. | A5 Multifunction Generator (Option)..... | 14 |
| 6.3.3. | Troubleshooting with Respect to Type of Error..... | 14 |
| 6.3.3.1. | Frequency Error..... | 14 |
| 6.3.3.2. | Level Error..... | 14 |
| 6.3.3.3. | AM Error..... | 14 |
| 6.3.3.4. | FM/PhiM Error..... | 14 |
| 6.3.3.5. | Harmonics Level Too High..... | 14 |
| 6.3.3.6. | Insufficient Spectral Purity (SSB Noise, Spurious Deviation)..... | 15 |
| 6.4. | Testing and Adjustment..... | 15 |
| 6.4.1 | Calibration Routines..... | 15 |
| 6.4.1.1 | Calibration of Synthesizer Presetting..... | 15 |
| 6.4.1.2 | Calibration of Level Preset | 15 |
| 6.4.1.3. | Output Level Correction..... | 16 |
| 6.4.1.4. | FM Calibration..... | 16 |
| 6.4.1.5. | Calibrations of Options..... | 17 |
| 6.4.2. | Adjustments of Complete Instrument..... | 17 |
| 6.4.3. | Adjustments on Module Replacement..... | 17 |
| 6.5 | Fitting the Option B3/B8/B9 Pulse Modulator..... | 17 |
| 6.5.1 | Option SM-B3, Pulse Modulator 1.5 GHz..... | 17 |
| 6.5.2 | Option SM-B8/B9, Pulse Modulator 3/6 GHz..... | 18 |
| 6.5.3. | Fitting Option B3/B8 with Option B4 Pulse Generator..... | 18 |
| 6.5.4 | Calibrations after Fitting the Option..... | 18 |
| 6.6 | Disassembly and Assembly..... | 19 |
| 6.6.1 | Replacing the Panelling..... | 19 |
| 6.6.2 | Replacing a Plug-in Module..... | 19 |
| 6.6.3 | Replacing the Front Module..... | 20 |

6.6.4 Replacing the Power Supply..... 20

List of Mechanical Parts
Exploded View
Coding List
Power Cable List
Cross Reference List
Parts List
Coordinates List
Circuit Diagram
Layout Diagram

6. Repair Instructions

6.1. List of Modules and Function Description of SMT

| Modules | German/English | Short form | Order number |
|---------|--|------------|--------------|
| A3 | Fronteinheit/ Front Module | FRO | 1035.5440 |
| | Tastatur/Anzeige/ Keyboard/Display | KBDSP | |
| | CPU/ CPU Assembly | CPU | |
| | Peripherie/ Periphery Assembly | PERI | |
| | Drehgeber/ Knob Assembly | KNOB | |
| A7 | Synthesizer / Synthesizer | TSYN | 1039.2330 |
| A10 | Ausgangsteil 1.5GHz/ Output Unit 1.5 GHz NF-Teil/ AF-Part | OPU1 | 1038.7780 |
| A11 | Ausgangsteil 3 GHz/ Output Unit 3 GHz | OPU3 | 1038.8140 |
| A11 | Ausgangsteil 6 GHz/ Output Unit 6 GHz | OPU6 | 1038.8534 |
| A15 | Eichleitung/ Attenuator 3GHz | ATT3 | 1038.6948 |
| A15 | Eichleitung/ Attenuator 6GHz | ATT6 | 1008.7400 |
| | Eichleitungssteuerung/ Attenuator Cont. Ass. | ATTC | |
| A1 | Motherboard SMT/ Motherboard SMT | MBRDE | 1039.2646 |
| A2 | Netzteil/ Power Supply | POWS1 | 1039.1304 |

Options

| | | | |
|-----|---|-------|-----------|
| A71 | SM-B1 Referenzoszillator OCXO/ Reference Oscillator OCXO | ROSC | 1036.7599 |
| A50 | SM-B2 LF-Generator/ LF Generator | LFGEN | 1036.7947 |
| A5 | SM-B6 Multifunktionsgenerator/ Multi Function Generator | MGEN | 1036.7760 |
| A4 | SM-B3 Pulsmodulator 1.5 GHz/ Pulse Modulator 1.5 GHz | PUM1 | 1036.6340 |
| A4 | SM-B8 Pulsmodulator 3 GHz/ Pulse Modulator 3 GHz | PUM3 | 1036.6805 |
| A4 | SM-B9 Pulsmodulator 6 GHz/ Pulse Modulator 6 GHz | PUM6 | 1036.6370 |
| A40 | SM-B4 Pulsgenerator (in PUM)/ Pulse Generator | PGEN | 1036.9310 |

For the following see function circuit diagram 1039.2000.01 S

The SMT synthesizes the octave 750 to 1500MHz. All other frequencies are derived by division, doubling or mixing. FM and PM

modulation are generated by modulation in the control loop and of the output oscillators.

The frequency extension by division and mixing is followed by the level conditioning, the optional doubler, the optional pulse modulation and the mechanical attenuator.

6.1.1. A7 Synthesizer

The TSYN module includes a synthesizer of 67.5 to 1500MHz that can be FM/PhiM modulated, a 10-MHz standard reference crystal and a 600MHz oscillator serving as LO for the mixer range of the output stage.

6.1.1.1. Reference Frequencies

As internal time base for the complete synthesis, a temperature-compensated 10-MHz crystal oscillator (TCXO) is used, which can be optionally replaced by an oven-controlled oscillator (OCXO).

The 600-MHz oscillator is made up of a ceramic resonator and locked to the 10-MHz reference by means of a PLL with a bandwidth of 300 Hz. The 50-MHz reference is obtained by tapping the divider chain.

6.1.1.2. Synthesizer

The single loop synthesizer uses a basic octave of 750 to 1500MHz. Other frequencies are generated by binary division. The output frequency is generated in a phase-locked loop with fractional divider factor. The actual divider is implemented as ECL gate array, a second CMOS gate array is used for control and digital compensation of the fractional divider spuriae.

FM/PhiM modulation is transmitted via two paths. With FM, the divider factor, thus the current center frequency is modulated in the first path after A/D conversion with a sigma-delta converter. In the second path, the oscillator is directly modulated. A calibration routine is used to determine the required tuning rate of the oscillators.

With PhiM, in the first path the phase modulation is fed into the PLL following the phase detector. In the second path, the oscillator is directly modulated after differentiation.

6.1.2. A10 Output Unit 1.5 GHz

The output unit receives the synthesized, FM/PhiM modulated signal in the frequency range 67.5 to 1500 MHz from the synthesizer.

In order to achieve optimal AM characteristics, a level preset is provided, which corrects internal frequency response variations and manufacturing tolerances according to an individual table stored in the computer to such an extent that the control loop for level and AM is always operated in its optimal operating point.

This is followed by a set of lowpass filters, the frequency extension by down-conversion with the 600-MHz signal from the module Synthesizer and the output amplifier.

The rectifier is followed by a 50-ohm series resistor which restores the correct output impedance. The level frequency response is improved by a software level correction (calibration using an accurate power meter).

6.1.3 A11 Output Unit 3 GHz (SMT03)

The 3-GHz output unit generates the octave 1500 to 3000 MHz by frequency doubling. 3 bandpass filters suppress harmonics and subharmonics, a power amplifier with its own detector is responsible for the output level in this octave. Signals up to 1500 MHz are through-connected.

6.1.4 A11 Output Unit 6 GHz (SMT06)

The 6-GHz output unit generates the octave 1500 to 3000 MHz by frequency doubling. 3 bandpass filters suppress harmonics and subharmonics. The frequency range 3000 to 6000 MHz is created by a repeated frequency doubling. 3 additional bandpass filter suppress the subharmonics. A broadband power amplifier with its own detector is responsible for the output level at frequencies > 1500 MHz. Signals up to 1500 MHz are through-connected.

6.1.5 Option B3/B8/B9 Pulse Modulator

In order to provide all types of modulation at the same time, the optional pulse modulator is connected into the signal path after the output unit. If it is not used, it is bypassed by means of coaxial relays.

6.1.6 Option B4 Pulse Generator

The optional pulse generator is implemented by means of a gate array. It can generate single and double pulses with settable delay times. A video and a synchronization output are provided for monitoring purposes.

6.1.7 Option B2 LF Generator

The LF generator operates on the basis of digital synthesis and can generate the waveforms sine, triangle and square. With sinewave, the frequency range extends to 500 kHz, otherwise to 50 kHz. Besides, a noise signal with a bandwidth of 500 kHz can be produced.

6.1.8 Option B6 Multifunction Generator

The multifunction generator is based on a digital signal processor (DSP) and is thus able to generate even complex signals. Two output paths are provided, a fast one with a bandwidth of 1 MHz,

which provides simple signals only (sine, triangle, square) and a slow one, which can also generate complex waveforms (VOR/ILS, stereo).

6.1.9 A15 Attenuator/Attenuator Control

The mechanical attenuator expands the settable level range by 135 dB. For SMT02 and SMT03 an overvoltage protection for DC and AC voltage is integrated, protecting the output against externally applied voltages. It consists of a detector, a limiter and a mechanical disconnecting switch, which is directly actuated by the attenuator control. This disconnecting switch is set to open position even when the instrument is switched off. The SMT06 doesn't have an overload protection (detector and limiter). The disconnecting switch is only set to open position when the [RF ON/OFF] key setting is OFF.

6.2 Measuring Equipment and Accessories

Item 1

- Controller according to industry standard PC/XT/AT with remote control interface IEC-625/IEEE488 and serial interface RS232, connecting cable for RS232 and IEC bus

R&S PSA15P1 (1008.2009.02)

Item 2

- Program floppy disk, included in Service Kit SM-Z22

Item 3

- RF power meter, 5 kHz to 1.5 (3) GHz

R&S NRVS (1020.1809.02) with measuring head NRV-Z51 (857.9004.02)

Item 4

- RF spectrum analyzer

R&S FSB (848.0020.52)

Item 5

- RF signal generator

R&S SMT02 (1039.2000.02)

6.3 Troubleshooting

6.3.1. Built-in Auxiliary Devices, Service Kit

For self-monitoring and servicing purposes, internal test points are provided on all modules. The most important ones release an internal alarm via comparators when limit values are exceeded; all of them can be measured via multiplexer and an A/D converter on the computer board.

All control voltages (also provided with alarm comparators) and the output levels can be internally measured on every module. In addition, test points are provided to support adjustments and enable measurements at places where an external measurement would cause problems (eg RF level in the module at interfaces to submodules).

The Service Kit SM-Z2 includes an extension board and extension cable allowing to bring the boards into an easily accessible service position. SM-Z2 provides furthermore a floppy disk containing a diagnostic program in R&S BASIC. It offers a wide range of module tests, charts and adjustment routines facilitating troubleshooting and elimination of the faults.

6.3.1.1 Self-test, Error Messages (ERROR)

If the control voltage exceeds the permissible range in a control loop, an alarm is released on the computer, which is indicated in the status line of the display. It may be caused by missing calibrations, wrong operation, exceeding of the specified parameters (above all in the case of the leleveland AM- and FM-modulation) or internal faults.

The faults should be eliminated in the sequence given below, since the faults listed further down may result from faults above.

Message in the display

Fault, possible causes

222 Synthesizer loop unlocked

The control loop of the output oscillators, the 600-MHz oscillator or of the 10-MHz VTCXO on the module Synthesizer (A7) is asynchronous (all 3 interrupts are ORed to an interrupt, the diagnosis allows the determination of the asynchronous PLL, see 6.3.1.2.1).

External reference selected, but not connected, wrong frequency of the external reference selected, external reference not in the permissible lock-in range.

RF cable of optional reference (SM-B1) not connected.

Missing or faulty calibration of preset voltage (see 6.4.1.1).

Hardware error.

110 Output unleveled; ALC Failure

The automatic level control on the module Output Unit (A10) is disturbed.

Level is outside the specified range.

Overload with AM-EXT-DC.

Missing or faulty calibration (see 6.4.1.2), eg after module replacement or at extreme temperatures.

Hardware error.

6.3.1.2. Diagnosis

Since the voltage range of the multiplexers is limited to ± 5 V, voltage dividers are required at many test points. However, the original voltage is to be indicated in the display so that every test point has its associated scaling factor. The full measured value before the voltage divider is displayed.

For further fault location, the following test points can be selected, the specified voltages are approximate values for properly functioning instruments. They are indicated on the display and can also be read out by a controller via the IEC-625/IEE488 interface.

6.3.1.2.1. List of Diagnostic Test Points

The table contains the voltages which may occur in a properly working instrument. An F for a test point means that the values apply only with the function activated, an X in the column IR means that the test point releases an alarm. Tf is the divider factor before the multiplexer.

| Mod- ule | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------------|------|----------------------|--------|-----------|-----------|----|
| CPU | 0 | Reference 1 kohm | | 0 | 50m | 1 |
| | 1 | Input DIAG-15 | | -15 | 15 | " |
| | 2 | Input DIAG-5 | | -5 | 5 | " |
| | 3 | X-voltage | | 0 | 10 | " |
| | 4 | Voltmeter | | -15 | 15 | " |
| | 5 | Program. volt. FLASH | | 4.5 | 5.5 | " |
| | 6 | Reference volt. X-D | | 4.9 | 5.1 | " |
| | 7 | Battery voltage | | 2.2 | 3.7 | " |

| Module | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|--------|------|--------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| ROSC | 100 | Reference 10 kohms | X | -10m | 10m | 1 |
| | 101 | Bridge volt. thermostat* | | 5.6 | 6.4 | 3 |
| | 102 | Level output | | 0.6 | 2.5 | 1 |
| | 103 | free | | | | |
| | 104 | " | | | | |
| | 105 | " | | | | |
| | 106 | " | | | | |
| | 107 | " | | | | |

| Module | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|--------|------|---------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| TSYN | 400 | Reference 10 kohms | X | -10m | 10m | 1 |
| | 401 | Tun. volt. VTCXO 10 MHz | | 0 | 5 | 3 |
| | 402 | Level reference 10MHz | | 1.5 | 4 | 1 |
| | 403 | Level VCO 600MHz | | 50m | 300m | 1 |
| | 404 | Tun. volt. VCO 600MHz | | 2 | 20 | 5 |
| | 405 | Output level REF600 | | 100m | 500m | 1 |
| | 406 | Output level REF50 | | 0.4 | 2 | 1 |
| | 407 | Level VCO FSYN | | 10m | 150m | 1 |
| | 408 | Output level FSYN | | 40m | 400m | 1 |
| | 409 | Output volt. PI contr. | | -5 | 5 | 3 |
| | 410 | Level 1-kHz detector | | -10m | 150m | 3 |
| | 411 | Tun. volt. VCO FSYN | | 2 | 20 | 5 |
| | 412 | Supply +10 V | | 9.7 | 10.3 | 3 |
| | 413 | Voltage FM1+FM2 | | -12 | 12 | 3 |
| | 414 | Output volt. FM-DC contr. | | 0.5 | 4.5 | 1 |

| Module | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|--------|------|---------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| OPU1 | 700 | Reference 10 kohms | F | -10m | 10m | 1 |
| | 701 | Detector volt. output | | 0 | 3.4 | 3 |
| | 702 | Detector volt. mixer | | 0 | 2.9 | 3 |
| | 703 | Level after filter | | 0 | 2.7 | 1 |
| | 704 | Level D/A converter | | -6 | 0 | 3 |
| | 705 | Outp. volt. contr. amp. | | -1 | 9 | 3 |
| | 706 | Control volt. modulator | | -1 | 12 | 3 |
| | 707 | Level preset D/A convert. | | 0 | 12 | 3 |

| Module | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|--------|------|-------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| OPU3 | 800 | Reference 10 kohms | F | -10m | 10m | 1 |
| | 801 | Modulator input level | | 10m | 200m | 1 |
| | 802 | Control volt. modulator | | -1 | 12 | 5 |
| | 803 | Driver output level | | 20m | 400m | 1 |
| | 804 | Drain volt. driver 1 | | 8.0 | 10.8 | 4 |
| | 805 | Drain volt. driver 2 | | 8.0 | 10.8 | 4 |
| | 806 | Detector voltage | | 50m | 4 | 4 |
| | 807 | Reserve 10 kohms | | -10m | 10m | 1 |

| Mod- ule | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------------|------|---------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| OPU6 | 900 | Reference 10 kohms | | -10m | 10m | 1 |
| | 901 | RF ampl. 1 RF level | | 10m | 200m | 1 |
| | 902 | Control volt. modulator F | | -1 | 12 | 5 |
| | 903 | RF ampl. 4 RF level | | 20m | 400m | 1 |
| | 904 | RF ampl. 5 gate voltage | | -5.0 | -3.0 | 3 |
| | 905 | RF ampl. 5 drain voltage | | 7.0 | 7.5 | 3 |
| | 906 | Detector voltage F | | 50m | 4 | 4 |
| | 907 | RF ampl. 9 drain voltage | | 3.8 | 4.2 | 3 |

| Mod- ule | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------------|------|---------------------|--------|-----------|-----------|----|
| PGEN | 1000 | Reference | | -10m | 10m | 1 |
| | 1001 | Supply 4.5V | | 4.3 | 4.6 | 2 |
| | 1002 | Supply -5V | | -5.3 | -4.8 | 3 |
| | 1003 | Reference frequency | | 0.7 | 1.2 | 1 |
| | 1004 | VIDEO | | 0 | 5.2 | 2 |
| | 1005 | SYNCHRO | | 0 | 5.2 | 2 |
| | 1006 | | | | | |
| | 1007 | | | | | |

| Mod- ule | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------------|------|--------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| ATTC | 1100 | Output level (not SMT06) | | -5 | -3 | 1 |

| Mod- ule | Adr. | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------------|------|--------------------------|--------|-----------|-----------|----|
| LFGEN 1 | 1200 | Reference 10kohms | | -10m | 10m | 1 |
| | 1201 | Level crystal oscillator | | 1.0 | 5.0 | 2 |
| | 1202 | Output INT2 F | | -1.1 | 1.1 | 4 |
| | 1203 | Output LFOUT F | | -4.1 | 4.1 | 4 |
| | 1204 | Supply +5VA | | 4.8 | 5.2 | 2 |
| | 1205 | Supply +5VDDS | | 4.8 | 5.2 | 2 |
| | 1206 | Supply VA15-P | | 14.4 | 15.6 | 4 |
| | 1207 | Supply VA15-N | | -15.6 | -14.4 | 4 |

| Mod- ule | Adr. | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------------|--|----------------|--------|----------------|-----------|----|
| LFGEN 2 | 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 | same as LFGEN1 | | same as LFGEN1 | | |

| Mod- ule | Addr | Test point | I R | min. V | max. V | Tf |
|-------------|--|--|--------|--|--|--------------------------------------|
| MGEN | 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 | Reference 10 kohms Output DAC1 (12 bit) Output DAC2 (16 bit) Output INT2 LFOUT select switch Output LFOUT EXT1 A/D converter input EXT2 A/D converter input | | -10m -1 -3 -1 -1 -4 -1 -1 | 10m 1 3 1 1 4 1 1 | 1 1 1 1 1 4 1 1 |

* only VAR 06

6.3.2. Testing the Modules with the Built-in Diagnosis

The diagnosis is activated in the menu UTILITIES/DIAG/TPOINT/STATE with ON. TPOINT permits to select the desired test point via rotary knob or keyboard.

6.3.2.1. Troubleshooting with Respect to Modules

Before performing the specified settings on the SMT, the instrument should be set to a defined initial status by means of PRESET. Diagnostic test points which are not referred to in the following must lie inside the given limits irrespective of the settings.

The majority of the tests described below and many others are offered in the diagnostic program of Service Kit SM-Z2. The program provides in addition a complete test, checking all modules in the order of the signal flow. The faults are therefore listed in the order they should be repaired in order to avoid searching needlessly for sequential faults.

6.3.2.1.1. A3 Front Module, Diagnostic Test

If the instrument does not respond to inputs via rotary knob or keyboard although the displays show readings, first check whether the instrument is disabled by the remote control (IEC/IEEE bus) or whether a key got stuck. If this is not the case, see service instructions for the modules A3.

Test points 0 to 7 are to be found on the computer. Test point 0 is applied to digital ground, measuring the voltage drop of this ground with respect to the analog ground. Test point 2 is not used with the SMT. Test point 3 indicates the input voltage of the diagnostic A/D converter.

- For testing the diagnosis, select TPOINT 3 and apply a voltage V of $-5 \text{ V} < V < +5 \text{ V}$ to pin 19 of the motherboard plug of a module.
- The voltage applied to pin 19 must be read out on the display. The deviation must be $< 1 \% \pm 50\text{mV}$.

Test point 4 is situated inside the computer.

Test point 6 measures the voltage for the output socket X-AXIS at the rear.

- Set any sweep with approx. 100 steps on the SMT. Vary from the lower to the upper sweep limit in the operating mode MAN and observe the indicated voltage.
- It must vary from 0 to 10 V proportionally to the sweep steps.

Test point 7 measures the voltage of the battery supplying the non-volatile memories (RAM). If the voltage falls below 3 V, the data will no longer remain saved after switching off.

6.3.2.1.2. A2 Power Supply

The power supply features an independent self-monitoring facility, switching to standby mode in the case of overload or internal disturbances (LED on the front panel).

6.3.2.1.3. A7 Synthesizer

The function of the control loop of the 10-MHz VTCXO can be checked as follows:

- Switch to external reference in the menu UTILITIES/REF OSC/SOURCE EXT. Using the signal generator, feed 10 MHz, 0 dBm into the rear-panel BNC socket REF, vary the frequency around $\pm 30\text{Hz}$.
- The voltage at TPOINT 401 must lie between 0.5 to 4.5 V.

Correct synchronization of the three output oscillators can be tested as follows:

- Vary the carrier frequency (unmodulated) from 750.0000001 to 1000MHz, 1000.0000001 to 1250MHz and 1250.0000001 to 1500MHz on the SMT. Thus, the complete tuning range of the three oscillators is covered.
- The voltage at TPOINT 411 must continuously increase from 2.7 ± 0.5 to 19 ± 2 V in each of the tuning ranges. It must not exceed ± 1 V at test point 409. If the voltage exceeds this

- limit, the calibration of the preset voltage might be faulty (see 6.4.1.1).
- With the option SM-B2 LF Generator or SM-B6 fitted, the FM signal flow in the modulation attenuator can be traced.

- Select for RF 1000 MHz in the menu **MODULATION/FM/FM2 SOURCE LFGEN2/DEVIATION** 10kHz and 0.2 Hz for **LFGEN2 FREQUENCY, SHAPE SQUARE**.
- The readout at TPOINT 414 is to vary between approx. +5 V and -5 V.

The function of the FMDC control can be checked in the same way:

- The readout at TPOINT 415 is to vary between approx. +1.8 V and 3.2 V.

6.3.2.1.4. A10 Output Unit 1.5 GHz

Testing the level control

- Set RF 5 MHz, unmodulated, level 13 dBm on the SMT. Select the function **ATT FIXED** in the menu **LEVEL**. Select **OFF** in the menu **UTILITIES/CALIB/LEVEL/STATE**.
- The voltages ($\pm 10\% \pm 0.05$ V) given in the following table must be measured.

The voltages at TPOINT 704 apply to all frequencies.

At an RF up to 9.3625 MHz, the voltage at TPOINT 702 additionally applies, at an RF of 9.3625001 to 1500MHz the voltage at TPOINT 701, in the case of the SMT03 the voltages at TPOINT 806 apply above 1500.0000001 MHz.

| Level | TPOINT 704 | TPOINT 702 | TPOINT 701 | TPOINT 806/906 |
|--------|------------|------------|------------|----------------|
| 13 dBm | -3.00 V | 1.69 V | 1.43 V | 3.00 V |
| 8 dBm | -1.69 V | 0.95 V | 0.80 V | 1.69 V |
| 3 dBm | -0.95 V | 0.53 V | 0.45 V | 0.95 V |
| -2dBm | -0.53 V | 0.30 V | 0.25 V | 0.53 V |
| -7 dBm | -0.30 V | 0.17 V | 0.14 V | 0.30 V |

If the table values are not met, the level after the modulator and the lowpass filters can be measured at TPOINT 703 for further fault location. These measurements are to be made with maximum level.

6.3.2.1.5. A50 LF Generator (Option)

The function can be checked at test point 1303.

- Select in the menu **LF OUTPUT/SOURCE/LFGEN2/STATE ON** with a level of 4 V , frequency and shape with **LFGEN2 FREQUENCY 0.2Hz, SHAPE SQUARE**.
- The readout must change from -4 to +4 V at TPOINT 1303.

The test point stated above applies to LFGEN2. For LFGEN1 select test point 1203 and SOURCE LFGEN1.

6.3.2.1.6. A5 Multifunction Generator (Option)

The function can be checked at test point 1405.

- Select LFGEN2, STATE ON in the menu LF OUTPUT/SOURCE with a level of 4 V , frequency and shape with LFGEN2 FREQUENCY 0.2Hz, SHAPE SQUARE.
- The readout must change from -4 to +4 V at TPOINT 1405.

6.3.3. Troubleshooting with Respect to Type of Error

Depending on the type of error, the sequence of the modules that may have caused the fault is listed in the following according to the signal flow.

6.3.3.1. Frequency Error

A71 Reference oscillator OCXO (option)
A7 Synthesizer
A10 Output unit 1.5 GHz
A11 Output unit 3 GHz (SMT03)

6.3.3.2. Level Error

A7 Synthesizer
A10 Output unit 1.5 GHz
A11 Output unit 3 GHz (SMT03)
A4 Pulse modulator (option)
A15 Attenuator

6.3.3.3. AM Error

A10 Output unit 1.5 GHz
A11 Output unit 3 GHz (SMT03)
A50 LF generator (option)
A5 Multifunction generator (option)

6.3.3.4. FM/PhiM Error

A7 Synthesizer
A50 LF generator (option)
A5 Multifunction generator (option)

6.3.3.5. Harmonics Level Too High

A10 Output unit 1.5 GHz
A11 Output unit 3 GHz (SMT03)

6.3.3.6. Insufficient Spectral Purity (SSB Noise, Spurious Deviation)

A7 Synthesizer

6.4. Testing and Adjustment

The diagnostic program in the Service Kit SM-Z2 allows the execution of all internal calibrations and supports many adjustment works on modules through screen graphics.

6.4.1 Calibration Routines

For troublefree and safe operation of the instrument, valid calibration values are required for various functions.

Calibration values which can be generated by the instrument itself are kept in the battery-backed RAM of the computer.

Values which can only be determined using external measuring equipment are written into the flash EPROM (level correction and tuning voltage of reference oscillator). Since the flash EPROM does not permit single data to be deleted, new memory space is used for each calibration.

If no more memory area is available, the EPROM must be cleared at an authorized service center and newly written to. Calibrations of this kind should only be performed if required.

6.4.1.1 Calibration of Synthesizer Presetting

CAUTION !!

- The synthesizer may not synchronize without valid calibration of the presetting! This routine must be called up after an adjustment or replacement of the Synthesizer module. The instrument should have warmed up, if possible, to normal operating temperature.
- This calibration must be performed first!
- Activate **CALIBRATE** in the menu **UTILITIES/CALIB/VCO SYN**. The beginning and the end of calibration are indicated on the display.

The calibration data are stored in the RAM and can be updated as often as desired.

6.4.1.2 Calibration of Level Preset

The individual level preset of the instrument permits the level control to be operated in its optimal operating point.

CAUTION !!

If the calibration table is missing or faulty, the AM characteristics become worse, in the extreme case the level control may oscillate.

The calibration must always be performed when the computer has been replaced or modules starting from the synthesizer have been repaired or replaced. The frequency generation must work properly, the synthesizer, in particular, must be calibrated (see 6.4.1.1). The instrument should have warmed up, if possible, to normal operating temperature.

- Activate CALIBRATE in the menu UTILITIES/CALIB/LEVEL PRESET. The beginning and the end of calibration are indicated on the display. The calibration takes approx. 1 minute.

The calibration data are stored in the RAM and can be updated as often as desired.

6.4.1.3. Output Level Correction

The accuracy of the output level is obtained by means of a level correction according to a table stored in the computer. The table is generated using a test program and a calibrated power meter and transferred into the EPROM of the computer.

This calibration must be repeated after replacement of the computer and after replacement or repair of output unit 1.5 GHz, output unit 3 GHz (SMT03), pulse modulator (option) or attenuator.

The following instruments and auxiliary equipment are required:

- Controller according to 6.2 item 1
- Calibrated power meter according to 6.2 item 2
- Program floppy disk according to 6.2 item 3
- Establish cable connection for the IEC-bus remote control of SMT and power meter.
- Establish connection for the serial interface RS232.
- R&S BASIC must be installed on the computer.
- Select the drive where the program floppy disk is inserted and enter the SMTKORR command.
- The calibration is performed automatically.

6.4.1.4. FM Calibration

To allow for correct FM setting, the calibration determines the tuning rate of the output oscillators.

CAUTION !!

If the calibration table is missing or faulty, the FM characteristics (frequency response) become worse, in the extreme case high deviations may result in serious distortions.

The calibration must always be performed when the computer has been replaced or the synthesizer has been repaired or replaced. The frequency generation must work properly, the synthesizer, in particular, must be calibrated (see 6.4.1.1). The calibration must be updated in the case of temperature changes of $> 5^\circ \text{C}$ and when it is required that the instrument complies with the specifications in stereo mode. The instrument should have warmed up, if possible, to normal operating temperature.

- Activate **CALIBRATE** in the menu **UTILITIES/CALIB/FM**. The beginning and the end of calibration is indicated on the display. The calibration takes approx. 30s.

The calibration data are stored in the **RAM** and can be updated as often as desired.

6.4.1.5. Calibrations of Options

Further calibrations are required when options are fitted. Refer to Section 1.3 Fitting the Options and 6.5 Fitting the Option B3/B8 Pulse Modulator.

6.4.2. Adjustments of Complete Instrument

If the instrument is made up of modules which are tested and adjusted according to Section 7, only the calibrations listed in 6.4.1 need be performed.

6.4.3. Adjustments on Module Replacement

| Replacement of module | Required adjustments |
|-----------------------|----------------------|
|-----------------------|----------------------|

| | |
|----------------|--|
| A7 Synthesizer | Section 6.4.1.1 VCO SYN Section 6.4.1.2 LEVEL PRESET Section 6.4.1.4 FM. |
|----------------|--|

| | |
|--|---|
| A10 Output Unit 1.5GHz A11 Output Unit 3GHz (SMT03) Opt. SM-B3/B8 Pulse Mod. | Section 6.4.1.2 LEVEL PRESET Section 6.4.1.3 Output Level Correction |
|--|---|

| | |
|----------------|--|
| A15 Attenuator | |
|----------------|--|

6.5 Fitting the Option B3/B8/B9 Pulse Modulator

For general information, see Section 6.6, Disassembly and Assembly and Section 1.3 in the operating manual, Fitting the Options.

6.5.1 Option SM-B3, Pulse Modulator 1.5 GHz

After opening the instrument and loosening the lock, plug the module into slot A4. Remove the solid-jacket cable W108 (from OPU1 to attenuator). Establish the following RF connections:

| Cable | from | to | Signal |
|-------|------------|--------|--------|
| W46 | A10/X108 | A4/X46 | FOPU1 |
| W48 | A4/X48 | A15/X2 | FPUM |
| W47 | rear panel | A4/X47 | PEXT |

6.5.2 Option SM-B8/B9, Pulse Modulator 3/6 GHz

After opening the instrument and loosening the lock, plug the module into slot A4. Remove the solid-jacket cable W154 (from OPU3 to attenuator). Establish the following RF connections:

| Cable | from | to | Signal |
|-------|------------|--------|---------|
| W46 | A11/X118 | A4/X46 | FOPU3/6 |
| W48 | A4/X48 | A15/X2 | FPUM |
| W47 | rear panel | A4/X47 | PEXT |

6.5.3. Fitting Option B3/B8 with Option B4 Pulse Generator

If the option B3/B8 is fitted together with option B4 pulse generator, the 50MHz reference must also be connected:

Only option SM-B4 pulse generator:

| Cable | from | to |
|-------|--------|--------|
| W41 | A7/X72 | A4/X41 |

Options SM-B6 Multifunction generator and SM-B4 pulse generator:

| Cable | from | to |
|-------|--------|--------|
| W172 | A7/X72 | A5/X53 |
| W41 | A5/X51 | A4/X41 |

The modules can now be locked and the instrument reassembled (see Section 6.6).

6.5.4 Calibrations after Fitting the Option

Following the update of the calibrations stored in the RAM as described in 1.3, proceed as follows:

- Activate **CALIBRATE** in the menu **UTILITIES/CALIB/PULSE GEN.** The beginning and the end of the calibration is indicated on the display. The calibration takes only a few seconds.

The calibration data are stored in the RAM and can be updated as often as desired.

Since the RF paths after the level measurement point have changed, the output level correction must be updated according to Section 6.4.1.3. New tables for the switched-off pulse modulator and for the modulator in ON status are created, keeping the additional level error at a minimum.

6.6 Disassembly and Assembly

CAUTION !!!

Switch off the instrument and pull the power plug prior to disassembly!

6.6.1 Replacing the Panelling

- Loosen four screws in the rear-panel feet and remove the feet.
- The upper panelling can then be lifted towards the rear and the top.
- Place the instrument upside down in order to remove the lower panelling.

Before fitting the panelling first check whether the modules are locked and lock them, if necessary.

- Place the instrument onto a side edge and insert the lower panelling first. Make sure that the sealing cords are correctly placed in their grooves.
- Place the instrument in the horizontal position and insert the upper panelling.

Make sure with both panellings that the guide lugs on the rear panel engage with the grooves of the panellings.

- Fasten the feet with screws.

6.6.2 Replacing a Plug-in Module

- Remove panelling (6.6.1).
- Place the instrument onto a side edge.

Before removing a module, the common lock of the modules must be loosened.

- For this purpose, loosen the two screws in the elongated holes on every locking rail. The rail in question can then be pushed to the front using a screw-driver (slotted-type) at the points marked by the screw-driver symbol.
- Take off or unscrew the RF cables.
- The module can then be pulled out.

For fitting the plug-in module proceed in the reverse order.

6.6.3 Replacing the Front Module

- Unscrew four screws at the corners of the front panel.
- Carefully take out the front module until the flat cable connectors can be removed from the front module.
- Loosen the lock of the large flat cable plug at the front edge of the motherboard and pull off the plug.
- ▶ The front module can then be removed.

When fitting the module in the reverse order make sure that no flat cables get stuck.

6.6.4 Replacing the Power Supply

- Loosen four screws in the feet on the rear panel and take off the feet.
- Unscrew six screws (marked by milling of their contact surface) at the edge of the right-hand sheet of the rear panel and two screws on the joint of the two rear panel sheets.
- ▶ The power supply is directly plugged to the motherboard and can then be removed.

For fitting the power supply, proceed in the reverse order.



**Liste mechanischer Teile
Bilder und Erklärung zur
Liste mechanischer Teile**

**List of mechanical parts
Figures and explanation pertaining to
list of mechanical parts**

**Liste des pièces mécaniques
Figures et définitions
pour la liste des pièces mécaniques**

Liste mechanischer Teile

Der SMT ist in **R&S-Kompaktbauweise 90**
aufgebaut.

Gehäusegröße:
4 E, 1 / 1 , T 350

Maße über alles:
435 x 192 x 350 (B x H x T)

Ergänzungen:
19"-Adapter ZZA
Tragegriff, Nachrüstsatz
(falls ein zweiter Tragegriff gewünscht
wird)

List of mechanical parts

The SMT is designed in accordance with the
R&S design 90.

Cabinet size:
4 E, 1 / 1 , T 350

Overall dimensions:
435 x 192 x 350 (width x height x depth)

Accessories:
19"-Adapter ZZA
Carrying handle, retrofit set
(if a second carrying handle is desired)

| Lfd. Nr. | Kenn- zeichen | Menge | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|-------------|------------------|-------|--|------------|
| No | Unit/ Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 1 | | 1 | Haube, oben 4 E, 1 / 1 , T 350 Cover, top | 1012.4454 |
| 2 | | 1 | Haube, unten 4 E, 1 / 1 , T 350 Cover, bottom | 396.7904 |
| 3 | | 1 | Führungsschiene, rechts Guide rail, right | — |
| 4 | | 1 | Führungsschiene, links Guide rail, left | — |
| 5 | | 1 | Bedienhinweiskarte 1 User guide card 1 | — |
| 6 | | 1 | Bedienhinweiskarte 2 User guide card 2 | — |
| 7 | | 1 | Bedienhinweiskarte 3 User guide card 3 | — |
| 8 | | 2 | Gerätefuß, vorne Instrument foot, front | 396.4534 |
| 9 | | 2 | Aufstellfuß, unten Foot, bottom | 396.4540 |
| 11 | | 2 | Gerätefuß, hinten Instrument foot, rear | 396.4586 |
| 12 | | 8 | Zapfen Pin | 396.4634 |
| 15 | | 2 | Seitenleiste T 350 Side strip | 396.3073 |

| Lfd. Nr. | Kenn- zeichen | Menge | Benennung/Beschreibung | Sachnummer |
|-------------|------------------|--------|---|------------|
| No | Unit/ Comp.No | Qty | Designation | Stock No. |
| 16 | | 4 | M3 x 6 DIN965 A4 | 081.9378 |
| 17 | | 1 | Rückwandfuß, links 4 E Rear-panel foot, left | 396.4363 |
| 18 | | 1 | Rückwandfuß, rechts 4 E Rear-panel foot, right | 396.4157 |
| 19 | | 4 | Ansatzschr. M4 K.D 7985 Screw | 396.4492 |
| 21 | | 1 | Tragegriff T 350 Carrying handle | 396.3215 |
| 22 | | 2 | Griffbuchse Washer | 396.3367 |
| 23 | | 2 | M4 x 10 DIN965 A4 | 081.9478 |
| 24 | | 2 | Abdeckung, Griffseite Cover, handle side | 396.3350 |
| 25 | | 2 | Abdeckung, Leerseite Cover, blank side | 396.3344 |
| 30 | | 1 | Frontrahmen 4 E 1 / 1 Front frame | 396.2131 |
| 31 | | 4 | Seitenfuß Side foot | 396.4692 |
| 32 | | 2 | Stapelnutabdeckung Cover for groove | 396.4711 |
| 33 | | 2 | Frontgriff Front grip | — |
| 34 | | 4 | M4 x 8 DIN965 | 396.1087 |
| 35 | | 1 | Rückrahmen 4 E 1 / 1 Rear frame | 396.2277 |
| 36 | | 4 | Rahmenschiene T 350 Frame rail | 396.2360 |
| 37 | | 16 | M3 x 8 DIN965 A4 | 081.9384 |
| 40 | | 1.17 M | HF-Dichtschnur O-Prof. 2,7 SI RF seal | 396.0916 |
| 41 | | 3.22 M | WG HF-Dicht. O-Prof. 2,0 SI RF seal | 396.1035 |



**Schlüsselliste
für Bauteile-Sachnummern**

**Code list
for component stock nos.**

**Liste des références
des composants**

R&S-Schlüsselliste

R&S key list

Liste des symboles de référence R&S

Die R&S-Schaltteillisten nennen in der Spalte "Benennung/Beschreibung" die technischen Daten der Bauelemente in Kurzform. Die Art des Bauelements (z.B. Schicht-, Draht-Widerstand usw.) beschreiben die 2 Kennbuchstaben vor der "Benennung" (evtl. auch vor der "Sachnummer"), die nachfolgend erklärt werden. In Ersatzteil-Bestellungen an R&S ist stets die Angabe der vollständigen Sachnummer erforderlich.

The R&S Parts Lists give the technical data of the components in short form in the column "Benennung/Beschreibung" (designation). The type of component (e.g. depos.-carbon resistor, wire-wound resistor etc.) is indicated by 2 identification letters before the designation, possibly also before the "Sachnummer" (order number), which are explained below. When ordering spare parts from R&S, the complete order number must always be specified.

La colonne «Désignation/description» des listes de pièces de R&S indique les caractéristiques des éléments sous forme abrégée. Le type d'élément (p.ex. résistance à couche, résistance bobinée etc. ...) est décrit par les deux lettres précédant la désignation (et éventuellement le numéro de référence), dont voici l'explication. Prière d'indiquer le numéro de référence («Sachnummer») complet dans toute commande de pièces de rechange.

| Teile-familie | Art des Bauelementes | Parts family | Type of component | Familie | Type d'élément |
|---|--|--|-------------------|---|----------------|
| A Aktive Bauelemente, Halbleiter | | A Active components, semiconductors | | A Composants actifs, semiconducteurs | |
| AD Universaldiode, z.B. Gleichrichter, Sperrdiode | AD General-purpose diode, e.g. rectifier, high-resistance diode | AD Diode d'usage général, p.ex. redresseur, diode à haute résistance | | | |
| AE Spezialdiode, z.B. Tunnel-, Kapazitäts-, Zener-Diode | AE Diode (special), e.g. tunnel diode, varactor, Zener diode | AE Diode spéciale, p.ex. diode tunnel, varactor, diode Zener | | | |
| AF Fotohalbleiter, z.B. Foto-Diode, -Transistor, -Widerstand, Leuchtdiode | AF Photo-semiconductor, e.g. resistor, diode, transistor, LED | AF Semiconducteur photoélectrique, p.ex. diode, transistor, résistance photoél., DEL | | | |
| AG Leistungs-Gleichrichter, z.B. Thyristor, Triac, Selengleichrichter | AG Power rectifier, e.g. thyristor, triac, selenium rectifier | AG Redresseur de puissance, p.ex. thyristor, triac, redresseur, au sélénium | | | |
| AK Kleinsignal-Transistor | AK Small-signal transistor | AK Transistor faible puissance | | | |
| AL Leistungs-Transistor | AL High-power transistor | AL Transistor grande puissance | | | |
| AM Spezial-Transistor, z.B. FET, MOSFET | AM Transistor (special), e.g. FET, MOS-FET | AM Transistor spécial, p.ex. TEC, MOSTEC | | | |
| AP Peltier-, Hall-Element | AP Peltier element, Hall element | AP Element Peltier, élément Hall | | | |
| AR Röhre für Empfänger, Verstärker, Gleichrichter | AR Valve for receiver, amplifier, rectifier | AR Tube pour récepteur, amplificateur, redresseur | | | |
| AS Spezialröhre, z.B. Senderöhre, EW-Widerstand, Stabilisator | AS Valve (special), e.g. for transmitter, barettter, ballast valve | AS Tube (spécial), p.ex. pour émetteur, résistance fer-hydrogène, ballast | | | |
| AT Katodenstrahlröhre, z.B. Bildröhre, Ziffern-Anzeigeröhre | AT Cathode ray tube, e.g. picture tube, digital indicator tube | AT Tube à rayon cathodique, p.ex. tube à image, tube à affichage numérique | | | |
| AZ Zubehör für Halbleiter u. Röhren | AZ Accessories for semiconductors and valves | AZ Accessoires pour semiconducteurs et tubes | | | |
| B Bausteine | | B PC boards, chips | | B Cartes imprimées, puces | |
| BC Integr. Schaltkreis (Microcomp.) | BC Integrated circuit (interface, A/D) | BC Circuit intégré (microprocesseur) | | | |
| BD R&S-Dünnenschicht- und Dickschichtschaltung | BD R&S thinfilm or thickfilm circuit | BD Circuit R&S à couche mince ou épaisse | | | |
| BG R&S-spezifische Gate-Arrays | BG R&S gate arrays | BG Circuits intégrés prédiffusés R&S | | | |
| BJ Integrierter Schaltkreis (Interface, A/D-Wandler) | BJ Integrated circuit (interface, A/D converter) | BJ Circuit intégré (interface, convertisseur A/N) | | | |
| BL Log. Schaltkreis z.B. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS | BL Logic circuit, e.g. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS | BL Circuit logique, p.ex. DTL, TTL, HTL, ECL, C-MOS | | | |
| BM Hybridbaustein, z.B. Mischer, Tuner, Modulator | BM Hybrid chip, e.g. mixer, tuner, modulator | BM Puce hybride, p.ex. mélangeur, tuner, modulateur | | | |
| BO Analogschaltkreis, z.B. Operationsverstärker | BO Analog circuit, e.g. operational amplifier | BO Circuit analogique, p.ex. amplificateur opérationnel | | | |
| BP Optoelektronischer Baustein, z.B. Anzeigeeinheit, Koppler | BP Optoelectronic component, e.g. display, coupler | BP Composant optoélectronique, p.ex. afficheur, coupleur | | | |
| BS Schalt- und Steuerbaustein, elektronischer Sensor | BS Switching and control modul, electronic sensor | BS Modul de commutation et de commande, sonde électronique | | | |
| BV Stromversorgung, Übersp.-Schutz | BV Power pack, protective circuit | BV Alimentation, protection surcharge | | | |
| BZ Zubehör | BZ Accessories | BZ Accessoires | | | |

| Teile-familie | Art des Bauelementes | Parts family | Type of component | Familie | Type d'élément |
|---|----------------------|--|-------------------|--|----------------|
| C Kondensatoren | | C Capacitors | | C Condensateurs | |
| CB Bypass-, Durchf.-Kondensator | | CB Bypass capacitor, feed-through capacitor | | CB Condensateur bypass, condensateur de traversée | |
| CC Keramischer Kondensator | | CC Ceramic capacitor | | CC Condensateur céramique | |
| CD Drehkondensator | | CD Variable capacitor | | CD Condensateur variable | |
| CE Elektrolytkondensator | | CE Electrolytic capacitor | | CE Condensateur électrolytique | |
| CG Glimmerkondensator | | CG Mica capacitor | | CG Condensateur au mica | |
| CH Sperrsichtkondensator | | CH Semiconductor capacitor | | CH Condensateur semiconducteur | |
| CK Kunstfolienkondensator | | CK Synthetic-foil capacitor | | CK Condensateur à feuille synthétique | |
| CL Ker. Hochsp.-Kondensator | | CL HV capacitor (ceramic) | | CL Condensateur HT céramique, | |
| CM Metallpapier-Kondensator | | CM MP capacitor | | CM Condensateur à papier métallisé | |
| CN Kondensatornetzwerk | | CN Capacitor network | | CN Réseau capacitif | |
| CP Papierkondensator | | CP Paper capacitor | | CP Condensateur au papier | |
| CS Störschutzkondensator | | CS Interference-suppression capacitor | | CS Condensateur anti-parasite | |
| CT Trimmkondensator | | CT Trimmer capacitor | | CT Condensateur ajustable | |
| CV Vakuum-Kondensator | | CV Vacuum capacitor | | CV Condensateur à vide | |
| D Drähte, Leitungen | | D Wires, lines | | D Fils, lignes | |
| DD Schalt- und Wickeldraht | | DD Hook-up or winding wire | | DD Fil de câblage, fil de bobinage | |
| DF Flachleitung, Litze | | DF Flat multiple line, stranded wire | | DF Ligne plate, ligne torsadée | |
| DG Abgeschirmte Leitung | | DG Shielded line | | DG Ligne blindé | |
| DH Koaxialkabel | | DH Coaxial line | | DH Ligne coaxiale | |
| DJ Isolierschläuche, Schrumpfschläuche, Wellrohre, Schutzschräume | | DJ Insulating sheaths, shrink-on sleeves, corrugated tubes, protective tubes | | DJ Gaines isolantes, gaines thermorétratables tubes ondulés, gaines protectrices | |
| DL HF-Litzen | | DL RF stranded wires | | DL Lignes torsadées RF | |
| DM Schaltlitzen (mehrdrähtige Leiter) | | DM Multi-conductor wires | | DM Lignes torsadées (multiconducteurs) | |
| DN Antenne | | DN Antenna | | DN Antenne | |
| DO Lichtleiter (optisch) | | DO Optical waveguides | | DO Guides d'onde optiques | |
| DP Leiterplatten (unbestückt) | | DP Printed circuit boards (bare) | | DP Cartes imprimées (non équipées) | |
| DQ Multilayer (unbestückt) | | DQ Multilayer boards (bare) | | DQ Cartes multicouche (non équipées) | |
| DS Anschlußkabel (mehrdrähtig) | | DS Connecting cable, multicore | | DS Câble de connexion (multiconducteur) | |
| DU Substratplatten für Dickschichtschaltungen | | DU Substrate boards for thickfilm circuits | | DU Cartes à substrat pour circuits à couche épaisse | |
| DW Festmantelkabel | | DW Rigid cables | | DW Câbles rigides | |
| E Elektrische Teile | | E Electric parts | | E Organes électriques | |
| EB Blei-, NC-Akku, Batterie | | EB Lead or alkaline accumulator, battery | | EB Accumulateur Pb/NC, batterie | |
| ED Gedruckte Schaltung (bestückte Leiterplatte), nicht steckbar | | ED Printed circuits (assembled), non-pluggable | | ED Circuits imprimés (équipés) non enfichables | |
| EE Gedruckte Schaltung (bestückte Leiterplatte), steckbar | | EE Printed circuits (assembled), pluggable | | EE Circuits imprimés (équipés) enfichables | |
| EF Glühlampe, Leuchte | | EF Incandescent lamp, pilot lamp | | EF Lampe à incandescence, voyant | |
| EG Glimmlampe, Entladungslampe | | EG Glow lamp, discharge lamp | | EG Lampe à luminescence lampe à décharge | |
| EK Kontakt-Streifen, -Feder | | EK Contact clip, contact spring | | EK Lampe de contact, ressort de contact | |
| EL Lautsprecher, Kopfhörer, Mikrofon | | EL Loudspeaker, headphones, microphone | | EL Haut-parleur, casque, microphone | |
| EM Motor, Hubmagnet, Drehfeldsystem | | EM Motor, lifting magnet, synchro system | | EM Moteur, électro-aimant de levage, système synchro | |
| EO Oszillator, z.B. Quarzoszillator | | EO Oscillator, e.g. crystal oscillator | | EO Oscillateur p.ex. oscillateur à quartz | |
| EP Tief-, Band-, Hochpaß, Bandsperre, Diskriminator | | EP Lowpass, bandpass, highpass filter, band-stop filter, discriminator | | EP Filtre passe-bas, passe-bande, passe-haut, suppression de bande, discriminateur | |
| EQ Schwing-, Filter-Quarz | | EQ Oscillator or filter crystal | | EQ Quartz oscillateur, quartz de filtre | |
| ER Resonator, piezoelektr./magnetostriktiv | | ER Resonator, piezoelectric/magnetostrictive | | ER Résonateur piézo-électrique/magneto-stricif | |
| ES Passive SHF-Bauteile | | ES Passive SHF-components | | ES Composant SHF passif | |
| ET Thermostat | | ET Thermostat | | ET Thermostat | |
| EV Lüfter, Gebläse | | EV Ventilator, blower | | EV Ventilateur, soufflerie | |



| Teile-familie | Art des Bauelementes | Parts family | Type of component | Familie | Type d'élément |
|--|----------------------|--|-------------------|--|----------------|
| F Fassungen, Steckverbindungen | | F Sockets, connectors | | F Douilles, connecteurs | |
| FG Koax-Umrüstsatz | | FG Coaxial screw-in assembly | | FG Ensemble vissable coaxial | |
| FH Koax-Übergang auf Fremdsystem | | FH Coaxial adapter | | FH Adaptateur coaxial | |
| FJ BNC-Systemteil | | FJ BNC screw-in assembly | | FJ Ensemble vissable BNC | |
| FK Koaxial-UHF-Systemteil | | FK Coaxial UHF screw-in assembly | | FK Ensemble vissable coaxial UHF | |
| FM Mehrfachstecker, Buchsenleiste | | FM Multipoint connector | | FM Connecteur multiple | |
| FN Netz-Steckverbindung | | FN AC-supply connector | | FN Connecteur secteur | |
| FO Runde Mehrfach-Steckverbindung | | FO Round multipoint connector | | FO Connecteur multipoles rond | |
| FP Druckschalt-Steckverbindung | | FP Multipoint connector for PC boards | | FP Connecteur multipoles pour cartes imprimées | |
| FR Fassung für Lampe, Sicherung, usw. | | FR Socket for lamp, fuse, etc. | | FR Douille pour lampe, fusible etc. . . . | |
| FT Schwachstrom-Steckverbindung | | FT LV plug and socket | | FT Connecteur pour faible courant | |
| FU Hochspannungs-Steckverbindung | | FU HV plug and socket | | FU Connecteur pour haute tension | |
| FV Verbinder (z.B. AMP) | | FV Push-on connector | | FV Connecteur à enfichage | |
| FZ Zubehör für koax. Bauelemente | | FZ Accessories for coax. components | | FZ Accessoires pour composants coax. | |
| H Software | | H Software | | H Logiciel | |
| HP Software-Komponenten und Software-Module | | HP Rights to software components and software modules | | HP Droits d'utilisation de composants et modules logiciel | |
| HS Auf Informationsträger geladene Software | | HS Software data media | | HS Logiciel sur support d'information | |
| J Meßinstrumente | | J Indicators | | J Indicateurs | |
| JD Drehspul-Anzeigegerät | | JD Moving-coil meter | | JD Galvanomètre à cadre mobile | |
| JE Dreheisen-Anzeigegerät | | JE Moving-iron meter | | JE Galvanomètre à fer mobile | |
| JF Frequenzmesser | | JF Frequency meter | | JF Fréquencemètre | |
| JG Drehspulinstrument mit Gleichrichter | | JG Moving-coil meter with rectifier | | JG Galvanomètre à cadre mobile avec redresseur | |
| JH Betriebsstundenzähler | | JH Operating-hours counter | | JH Compteur d'heures de fonctionnement | |
| JJ Impulszähler | | JJ Pulse counter | | JJ Compteur d'impulsions | |
| JK Kleinst-Instrument, z.B. Abstimmanzeiger | | JK Mini-instrument, e.g. tuning indicator | | JK Petit indicateur, p.ex. indicateur d'accord | |
| JM Mechanisches Zählwerk | | JM Mechanical counter | | JM Compteur mécanique | |
| JP Projektions-Instrument (Leuchtziffer) | | JP Digital display | | JP Afficheur numérique | |
| JQ Quotientenmesser (Kreuzspulinstrum.) | | JQ Ratiometer (cross coul.) | | JQ Quotientmètre (à cadres croisés) | |
| JU Uhrwerk | | JU Clockwork | | JU Mouvement d'horlogerie | |
| JW Elektrodyn. Anzeigegerät | | JW Electrodynamic meter | | JW Instrument électrodynamique | |
| L Induktivitäten, Magnetik | | L Inductors, magnetic components | | L Composants inductifs et magnétiques | |
| LB Blech- und Schnittbandkerne mit Zubehör | | LB Laminated and C-cores with accessories | | LB Noyaux feuilletés et noyaux de type C, avec accessoires | |
| LC Keramische Spule | | LC Ceramic coil | | LC Bobine céramique | |
| LD Netz-, HF-Drossel, Df-Filter | | LD Choke, lead-through filter | | LD Self de choc, filtre dé traversée | |
| LE Einzelkreis, Bandfilter | | LE Single tuned circuit, bandpass filter | | LE Circuit accordé, filtre passe-bande | |
| LF Ferritkern mit Zubehör | | LF Ferrite cores with accessories | | LF Noyaux en ferrite avec accessoires | |
| LK Karbonyleisenkern und elektrischer Kupferkern mit Zubehör | | LK Iron carbonyl slugs and copper slugs with accessories | | LK Noyaux en fer carbonyle et en cuivre, avec accessoires | |
| LL Luftspule | | LL Air-core coils | | LL Bobines à air | |
| LM Magnetband und -platte | | LM Magnetic tapes and disks | | LM Bandes et disques magnétiques | |
| LS Schirmbecher | | LS Screening cans | | LS Boîtiers de blindage | |
| LT Netztransformator | | LT Power transformer | | LT Transformateur secteur | |
| LU NF-Übertrager | | LU AF transformer | | LU Transformateur BF | |
| LV Variometer | | LV Variometer | | LV Variomètre | |
| LW Wickelkörper, allgemein | | LW Coil formers, general | | LW Carcasses de bobine, en général | |

| Teilefamilie | Art des Bauelementes | Parts family | Type of component | Familie | Type d'élément |
|--------------|--------------------------------------|--------------|--|----------|---|
| R | Widerstände | R | Resistors | R | Résistances |
| RD | Drahtwiderstand | RD | Wire-wound resistor | RD | Résistance bobinée |
| RF | Kohleschicht-Widerstand | RF | Carbon-film resistor | RF | Résistance à couche de carbone |
| RG | Metallglasur-Widerstand | RG | Metal-coated resistor | RG | Résistance à couche métallique |
| RJ | Metalloxid-Widerstand | RJ | Metal-oxide resistor | RJ | Résistance à oxyde métallique |
| RK | Kaltleiter, Heißleiter, Varistor | RK | PTC, NTC resistors, varistors | RK | Résistances CPT, CNT, varistors |
| RL | Metallfilm-Widerstand | RL | Metal-film resistor | RL | Résistance à film métallique |
| RN | Widerstandsnetzwerk | RN | Resistor network | RN | Réseau de résistance |
| RR | Draht-Potentiometer | RR | Wire-wound potentiometer | RR | Potentiomètre bobiné |
| RS | Schicht-Potentiometer | RS | Carbon-film potentiometer | RS | Potentiomètre à couche |
| RT | Dämpfungsglied, Abschlußwiderstand | RT | Attenuator, termination | RT | Atténuateur, charge |
| RV | Drahtwiderstand mit Abgriff | RV | Wire-wound resistor, tapped | RV | Résistance bobinée à prise |
| RW | Wendelpotentiometer | RW | Helical potentiometer | RW | Potentiomètre hélicoïdal |
| S | Schalter, Relais, Sicherungen | S | Switches, relays, fuses | S | Commutateurs, relais, fusibles |
| SB | Drucktastenschalter | SB | Pushbutton switch | SB | Commutateur à touche |
| SD | Drehschalter | SD | Rotary switch | SD | Commutateur rotatif |
| SF | Kontaktfedersatz | SF | Spring contact assembly | SF | Jeu de ressorts de contact |
| SH | HF-Koaxialschalter, -Relais, -Teiler | SH | Coaxial RF switch, RF relay, RF attenuator | SH | Commutateur RF coaxial, relais RF, atténuateur RF |
| SK | Kipp-, Wipp- und Schiebeschalter | SK | Toggle switch, slide switch | SK | Commutateur à bascule, à glissière |
| SL | Leistungsschalter Netz/HF | SL | AC supply switch, high-power RF switch | SL | Commutateur secteur, de puissance RF |
| SM | Mikroschalter | SM | Microswitch | SM | Microrupteur |
| SN | Elektromagnet, Relais | SN | Electromagnetic relay | SN | Relais électromagnétique |
| SP | Leistungsrelais, Luftschütz | SP | Power relay, air-type contactor | SP | Relais de puissance, contacteur à air |
| SR | Reedrelais | SR | Reed relay | SR | Relais reed |
| SS | Sicherung, Schutzschalter | SS | Fuse, automatic cut-out | SS | Fusible, coupe-circuit automatique |
| ST | Thermoschalter | ST | Thermal circuit breaker | ST | Disjoncteur thermique |
| SU | Überspannungs-Ableiter | SU | Arrester | SU | Eclateur |
| SW | Wechselrichter, Näherungsschalter | SW | Inverter (DC-AC), proximity switch | SW | Inverseur (DC-AC), commutateur de proximité |
| SZ | Zeitschalter | SZ | Time switch | SZ | Interruuteur horaire |
| V | Verbindungselemente | V | Connecting elements | V | Éléments de raccordement |
| VK | Klemme, Klemmleiste | VK | Clamp, terminal strip | VK | Pince, réglette à bornes |
| VL | Lötose, Stützpunkt | VL | Soldering lug | VL | Cosse à souder |
| VS | Schraube, Mutter, Scheibe | VS | Screw, nut, washer | VS | Vis, écrou, disque |

Farocode für Widerstände und Kondensatoren

Anmerkung:

Die Wertangabe der weitgehend miniaturisierten Bauelemente erfolgt überwiegend durch Farbkennzeichnungen, deren Bedeutung der nachfolgenden Tabelle entnommen werden kann.

Hinweis:

Im Zuge des technischen Fortschrittes setzt R&S zunehmend Metallschichtwiderstände mit 1% Toleranz anstelle von Kohleschichtwiderständen mit 5% Toleranz ein. Metallschichtwiderstände können sich dabei an Stellen befinden, an denen gemäß Schalteiliste Kohleschichtwiderstände vorgesehen sind. Etwaige geringfügige Differenzen der Nennwerte zwischen Stromlaufplan, Schalteiliste und Gerät liegen im zulässigen Toleranzbereich.

Colour code for resistors and capacitors

Note:

The electrical values of the largely miniaturized components are mainly identified by a colour code, the meaning of which can be taken from the table below.

N. B.:

Following the state of the art R&S makes increasing use of metal-film resistors (1% tolerance) instead of carbon-film resistors (5% tolerance). Metal-film resistors may have been employed where carbon-film resistors are specified in the parts list. Any slight differences of nominal values between circuit diagram, parts list and equipment are within tolerance.

Code couleur pour résistances et condensateurs

Remarque:

Les valeurs électriques des composants fort miniaturisés sont indiquées dans la plupart des cas par un code couleur dont voici l'explication.

N. B.:

Suivant le progrès technique R&S utilise de plus en plus des résistances à film métallique (tolérance 1%) au lieu des résistances à couche de carbone (tolérance 5%). Des résistances à film métallique peuvent se trouver en des points où des types à couche de carbone figurent dans la liste des composants. Les différences minimales des valeurs nominales existant éventuellement entre le schéma de circuit, la liste des composants et l'appareil sont dans la marge de tolérance.

| Farbe/Colour/Couleur | A | B | C | D | Anordnungsbeispiele für Examples for / Exemple pour | Definition* / Définition * |
|-------------------------------------|---|---|--------|--------|---|---|
| Schwarz/Black/Noir | — | 0 | | | Widerstände (R) Resistors (R) Résistance (R) | Kennzeichen A (Bauteilfarbe/1. Farbring) = 1. Zahl Kennzeichen B (Bauteilende/2. Farbring) = 2. Zahl Kennzeichen C (Punkt/3. Farbring) - 3. Zahl = Zahl der Nullen Kennzeichen D (Punkt/4. Farbring) = Toleranz des Nennwerts in % Das Fehlen eines Kennzeichens bedeutet, daß die Farbe des Bauteilkörpers die Wertangabe darstellt. |
| Braun/Brown/Marron | 1 | 1 | 0 | ± 1% | | Marking A (body colour or first coloured ring) = 1st digit Marking B (body end or second coloured ring) = 2nd digit Marking C (dot or third coloured ring) = number of zeros Marking D (dot or fourth coloured ring) = tolerance on nominal value in % (with no D marking tolerance ± 20%) |
| Rot/Red/Rouge | 2 | 2 | 00 | ± 2% | | The absence of a marking signifies that the body colour gives the corresponding information. |
| Orange/Orangé | 3 | 3 | 000 | | | Repérage A (couleur du corps ou 1er anneau) = 1er chiffre Repérage B (bout du corps ou 2e anneau) = 2e chiffre Repérage C (point ou 3e anneau) = nombre de zeros. Repérage D (point ou 4e anneau) = tolérance en % de la valeur nominale (L'absence du repérage D signifie ± 20%) |
| Gelb/Yellow/Jaune | 4 | 4 | 0000 | | | L'absence de tout repérage signifie que la couleur du corps du composant représente la valeur correspondante. |
| Grün/Green/Vert | 5 | 5 | 00000 | ± 0,5% | | |
| Blau/Blue/Bleu | 6 | 6 | 000000 | | | |
| Violett/Violet | 7 | 7 | — | ± 0,1% | | |
| Grau/Gray/Gris | 8 | 8 | — | | | |
| Weiß/White/Blanc | 9 | 9 | — | | | |
| Gold/Doré | — | — | — | ± 5% | | |
| Silber/Silver/Argenté | — | — | — | ± 10% | | |
| Ohne Farbe/No colour/Pas de couleur | — | — | — | ± 20% | | |

1) Toleranzring, hier nicht spezifiziert. 1) Tolerance ring, here not specified.
1) Anneau de tolérance, ne pas spécifié ici.

* Siehe auch DIN 41 429 und DIN 40 825 * see also IEC publication 62-1952 and 62-1968
Voir aussi DIN 41 429 et DIN 40 825



Zusammenstellung der lieferbaren Netzkabel
List of power cables available
Liste des câbles d'alimentation disponibles

| Sach-Nr. Stock No. Référence | Schutzkontaktsteckker nach Earthed-contact connector Fiche à contact de protection | Vorzugsweise verwendet in Preferably used in Utilisé de préférence en |
|------------------------------------|---|---|
| DS 006.7013 | BS1363: 1967' entsprechend IEC 83: 1975 Standard B2 BS1363: 1967' complying with IEC 83: 1975 standard B2 BS1363: 1967' suivant CEI 83: 1975 norme B2 | Großbritannien Great Britain Grande-Bretagne |
| DS 006.7020 | Typ 12 nach SEV-Vorschrift 1011.1059, Normblatt S 24 507 Type 12 complying with SEV regulation 1011.1059, standard sheet S 24 507 Type 12 suivant la norme SEV 1011.1059, feuille S 24 507 | Schweiz Switzerland Suisse |
| DS 006.7036 | Typ 498/13 nach US-Vorschrift UL 498, bzw. IEC 83 Type 498/13 complying with US regulation UL 498 or with IEC 83 Type 498/13 suivant la norme E.U.A. UL 498 ou la norme CEI 83 | USA/Kanada USA/Canada E.U.A./Canada |
| DS 006.7107 | Typ SAA3 10 A, 250 V, nach AS C112-1964 Ap. Type SAA3 10 A, 250 V, complying with AS C112-1964 Ap. Type SAA3 10 A, 250 V, suivant AS C112-1964 Ap. | Australien Australia Australie |
| DS 0025.2365 DS 0099.1456 | DIN 49 441, 10 A, 250 V, abgewinkelt DIN 49 441, 10 A, 250 V, gerade | Europa (ohne Schweiz) |
| DS 0025.2365 DS 0099.1456 | DIN 49 441, 10 A, 250 V, angular DIN 49 441, 10 A, 250 V, straight | Europe (Switzerland not included) |
| DS 0025.2365 DS 0099.1456 | DIN 49 441, 10 A, 250 V, angulaire DIN 49 441, 10 A, 250 V, droit | Europe (Suisse non comprise) |

Cross-Reference List of Class Designation Letters

IEC Publication 113-2 (1971) Item Designations, Letter Codes
ANSI Y32.2-1975 (IEEE Std 315-1975), Section 22, Class Designation Letters

Note: The designation letters used in the R&S Manuals correspond to the letter codes of the IEC Standard identified in the first column!

| IEC Publication 113-2 Terminology | Letter Code IEC Y32.2 | IEC Publication 113-2 Terminology | Letter Code IEC Y32.2 |
|---|--------------------------|---|--------------------------|
| Acoustical indicator | H LS | Magnetic tape recorder | D A |
| Adjustable resistor | R R | Maser | A A |
| Aerial | W E | Measuring equipment | P M |
| Amplifier | A AR | Microphone | B MK |
| Amplifier (with tubes) | A AR | Miscellaneous | E E |
| Arrester | F E | Modulator | C A |
| Assemblies | A A,U | Monostable element | D A,U |
| Auxiliary switch | S S | Motor | M B |
| Battery | G BT | Optical indicator | H DS |
| Adjustable element | D U,A | Oscillator | G Y,G |
| Brake | Y MP | Overvoltage discharge device | F F,E |
| Busbar | W W | Parabolic aerial | W E |
| Cable | W W | Photoelectric cell | B V |
| Cable balancing network | Z Z | Pickup | B PU |
| Capacitor | C C | Plug | X P |
| Changer | U A,B,G,MT | Pneumatic valve | Y MP |
| Circuit breaker | Q CB | Potentiometer | R R |
| Clutch | Y MP | Power switchgear | Q CB,S |
| Coder | U U,A | Protective device | F F |
| Comander | Z A | Pushbutton | S S |
| Connecting stage | S S | Quartz-oscillator | G Y |
| Contactors | K K | Recording device | P A,M |
| Control switch | S S | Register | D A,U,M |
| Converter | U A,U,MG | Relay | K K |
| Core, storage | D E | Resistor | R R |
| Crystal filter | Z FL | Resolver | R R |
| Crystal transducer | B Y | Rheostat | G G,MG |
| Current transformer | T T | Rotating frequency generator | G G |
| Delay device | D DL | Rotating generator | S S |
| Delay line | D DL | Selector | S S |
| Demodulator | U A | Selector switch | V D,CR,Q |
| Dial contact | S S | Semiconductor | R R |
| Diode | V D | Shunt (resistor) | P A |
| Dipole | W E | Signal generator | H DS |
| Disconnecting plug | X P | Signaling device | X X |
| Disconnecting socket | X X | Socket | X E,TB |
| Discriminator | U A | Soldering terminal strip | U A |
| Disk recorder | D A | Static frequency changer | D A,U |
| Dynamotor | B MG | Storage device | A A |
| Electrically operated mechanical device | Y MT | Subassembly | G A,PS |
| Electronic tube | V V | Supply | G A,PS |
| Equalizer | Z EQ | Supply device | B B |
| Filter | Z FL | Synchro | U A |
| Frequency changer | U A,B,G | Telegraph translator | X E |
| Fuse | F F | Terminal | X TB |
| Gas discharge tube | V V | Terminal board | Z AT |
| Generator | G G | Termination | X E,J |
| Heating device | E HR | Test jack | P A |
| Hybrid | Z Z | Testing equipment | R RT |
| Indicating device | P DS | Thermistor | B A,TC |
| Induction coil | L L | Thermo cell | B A |
| Inductors | L L | Thermoelectric sensor | V Q |
| Integrating measuring device | P M,MT,Z | Thyristor | B A,BT |
| Inverter | U A,U,PS,MG | Transducer (nonelectrical quantity to electrical quantity) | T T |
| Isolator | Q AT | Transformer | W W |
| Jumper wire | W W | Transmission path | V Q |
| Laser | A MT,A | Transistor | V V |
| Lighting device | E DS | Tube (electron) | T T |
| Limit switch | S S | Voltage transformer (potential) | W W |
| Limiter | Z MT,RE | Waveguide | W W |
| Line trap | L FL,MP,V | Waveguide directional coupler | W DC |
| Loudspeaker | B LS | | |
| Magnetic amplifier | A AR | | |

XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

| | |
|-------------|---|
| el. Kennz. | Bauelement-Kennzeichen |
| Seite | Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet |
| X/Y | Koordinaten (in Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt |
| Planq., Bl. | Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement |

Explanation of column designations:

| | |
|---------|---|
| Part | Identification of instrument part |
| Side | Side of the PC board on which instrument part is positioned |
| X/Y | Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point |
| Sqr, Pg | Square and page of the diagram for the respective instrument part |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|-----|----|-----|----|------|------|-----|----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|
| X2 | B | 181 | 86 | 11B | 1 | X11A | B | 60 | 40 | 5B | 1 | X27 | A | 51 | 123 | 3E | 1 |
| X4A | B | 30 | 40 | 4B | 1 | X11D | B | 60 | 40 | | | X28 | B | 73 | 46 | 5B | 1 |
| X4D | B | 30 | 40 | | | X12A | B | 129 | 40 | 7B | 1 | X29 | B | 76 | 46 | 8B | 1 |
| X5A | B | 157 | 40 | 8B | 1 | X12D | B | 129 | 40 | | | X30 | B | 182 | 41 | 11B | 1 |
| X5D | B | 157 | 40 | | | X15 | B | 10 | 19 | 2A | 1 | X50 | B | 8 | 66 | 2C | 1 |
| X10A | B | 96 | 40 | 6B | 1 | X20 | B | 116 | 17 | 6B | 1 | X710 | B | 192 | 55 | 10C | 1 |
| X10B | B | 96 | 40 | 6B | 1 | X24 | B | 182 | 23 | 9B | 1 | | | | | | |
| X10D | B | 96 | 40 | | | X25 | B | 192 | 71 | 12E | 1 | | | | | | |



| ROHDE & | ÄI | Datum | XY-Liste für | Sach-Nummer | Blatt |
|---------|------|-------------|--------------------|-----------------|-------|
| SCHWARZ | Date | | XY-list for | Stock-Nr | Page |
| | | | ED MOTHERBOARD_SMT | | |
| | | 03 02.06.93 | | 1039.2646.01 XY | 1- |



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Frontmodul mit Rechner VAR 02

1035.5440

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|--------|---|----|
| 7. | Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe | 5 |
| 7.1 | Funktionsbeschreibung | 5 |
| 7.1.1 | CPU: 80960SB-16 | 6 |
| 7.1.2 | 512K-Byte batteriegepuffertes RAM | 6 |
| 7.1.3 | Batterietest | 6 |
| 7.1.4 | FLASH-EPROMs (Firmware-Update) | 7 |
| 7.1.5 | IEC-Bus Interface | 7 |
| 7.1.6 | SERBUS-Interface | 7 |
| 7.1.7 | RS232- / V.24-Interface | 7 |
| 7.1.8 | Timer | 7 |
| 7.1.9 | Interruptcontroller | 8 |
| 7.1.10 | ACFAIL, SYSRESET | 8 |
| 7.1.11 | Verarbeitung externer Triggersignale | 8 |
| 7.1.12 | LCD-Interface | 8 |
| 7.1.13 | Helligkeits- und Kontrasteinstellung für LCD | 9 |
| 7.1.14 | Drehknopfinterface | 9 |
| 7.1.15 | Anschluß für die Tastaturmatrix | 9 |
| 7.1.16 | Diagnose A/D-Wandler | 9 |
| 7.1.17 | X-Ausgang | 10 |
| 7.1.18 | Variantenerkennung | 10 |
| 7.1.19 | Steuersignale, Tastenbeep | 10 |
| 7.1.20 | Standby Schalter und -LED | 10 |
| 7.2 | Meßgeräte und Hilfsmittel | 10 |
| 7.3 | Fehlersuche | 11 |
| 7.4 | Prüfen und Abgleich | 12 |
| 7.4.1 | Prüfen der Versorgungsspannung des DC/AC-Wandlers | 12 |
| 7.4.2 | Prüfen der Kontrastspannung | 12 |
| 7.4.3 | Prüfen des Drehgebers | 12 |
| 7.4.4 | Prüfen des RESET und ACFAIL-Signales | 12 |
| 7.4.5 | Prüfen des Diagnosezweiges | 12 |
| 7.4.6 | Prüfen und Auslesen der Diagnosemeßpunkte | 12 |
| 7.4.7 | Prüfen der Position der Steckbrücken | 13 |
| 7.5 | Zerlegung und Zusammenbau | 13 |
| 7.6 | Externe Schnittstellen | 14 |
| 7.6.1 | Schnittstelle Rechner | 14 |
| 7.6.2 | Schnittstelle Drehgeber | 16 |
| 7.6.3 | Schnittstelle LCD | 16 |

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

Achtung !! Im Frontmodul sind viele betriebsnotwendige Daten gespeichert. Die im RAM gespeicherten Daten können vom Gerät selbst, die Daten im Flash-EPROM jedoch nur mit Hilfsmitteln wieder hergestellt werden. Besteht die Gefahr, den Speicherinhalt der Flash-EPROMs zu verlieren, muss sichergestellt sein, dass

- 1) neue Firmware geladen werden kann,
- 2) eine Pegelkalibration durchgeführt werden kann (Kap. 6.4 des Service-Handbuches),
- 3) die Kalibrierdaten des Referenzoszillators wieder hergestellt oder eine Kalibration des Referenzoszillators durchgeführt werden kann (Kap. 2.11.8 des Betriebshandbuches),
- 4) die Betriebsdaten im Menue UTILITIES/DIAG/PARAM wieder hergestellt werden können.

Zu 3) und 4) sollten vor Arbeiten am Frontmodul die betreffenden Daten notiert werden. Zur Wiederherstellung muss für 3) der Passwortschutz Level 2 entriegelt werden (Kap. 2.11.7 des Betriebshandbuches). Das Passwort für Level 2 ist 250751. Danach kann im Menue UTILITIES/CALIB/REF OSC der notierte Wert wieder eingegeben und gespeichert werden. Für 4) muss der Passwortschutz Level 3 entriegelt werden, das Passwort erfragen Sie bitte bei Ihrer R&S-Vertretung. Das Menue UTILITIES/DIAG/SET PARAM wird dann sichtbar und die Daten können wieder eingegeben werden.

7.1 Funktionsbeschreibung

Das Frontmodul beinhaltet die Komponenten: Rechner, Drehgeber, Tastatur und das LC-Display.

Folgende Funktionen und Eigenschaften muß der Rechner zur Verfügung stellen:

- CPU: 80960SB-16
- 512K-Byte batteriegepuffertes RAM
- Batterietest
- Firmware in Flash-Eeprom's mit der Möglichkeit des Updates
- EEPROM-Speicher (optional)
- IEC-Bus Interface
- SERBUS Interface
- RS232 / V.24 Interface
- ausreichend Timer (>=4 16-Bit Timer)
- Interruptcontroller
 - alle Interrupts entweder in der Quelle oder am Interruptcontroller einzeln maskierbar
- ACFAIL vom Netzteil löst maskierbaren Interrupt aus
- Verarbeitung externer Triggersignale (TRIGGER, AUX-TRIG) Polarität & Triggerart (dyn./stat.) wählbar
- LCD-Interface
- Helligkeits- und Kontrasteinstellung für LCD
- Drehknopf-Interface
- Anschluß für Tastaturmatrix
- Selbstdiagnose mit 12-Bit-Wandler und

- zwei Diagnoseeingänge (±5V & ±15V)
- X-Ausgang (0 ... 10 V)
- Variantenerkennung
- Einige Steuerleitungen für andere Baugruppen (MODCTRL-OUT, MODCTRL-IN)
- Digitale Aus- & Eingangssignale (BLANK, MARKER, SWEEP-STOP, TASTENBEEP)
- SYS-RESET vom Netzteil löst einen Reset des Systems aus
- Standby-Schalter und Standby-LED

7.1.1 CPU: 80960SB-16

Die Verwendung des Prozessors 80960 (Taktfrequ.: 16MHz) erfordert definierte RESET und Taktsignale für das gesamte Rechnersystem.

Diese Signalerzeugung wird in einem ASIC (CLOCKGEN D120) realisiert. In diesem ASIC erfolgt auch die Ableitung einiger im System verwendeter Taktfrequenzen.

Da das Bus-Interface des 80960 auf BURST-Zugriffe ausgelegt ist, werden mehrere PLD's verwendet (D300, D402, D540, D600, D800, D950). Sie dienen der Umsetzung des BURST-Zugriffes in den für die angeschlossenen Bausteine entsprechende Ansteuerung. Zugleich erzeugen sie das READY-Signal zur Anpassung der Zugriffsgeschwindigkeit. Die Zusammenführung der verschiedenen READY-Signale zu einem gemeinsamen Signal für den Prozessor erfolgt über eine AND-Verknüpfung an D103.

Der Prozessor 80960 verfügt über einen gemultiplexten Adress- und Datenbus. Während des Adress-Cycle der CPU werden die Adressen A4 bis A15 in die Bausteine D204, D205 und D216 übernommen und stehen dann während der folgenden Data-/Wait-Cycle und des abschließenden Recovery-Cycle zur Verfügung.

Die beiden Datenbustreiber D208 und D209 werden benötigt, um eine Isolation des Datenbusses vom gemultiplexten Daten-/Adressbus des Prozessors zu erreichen. Dies ist beim Einsatz langsamer Peripheriebausteine notwendig.

7.1.2 512K-Byte batteriegepuffertes RAM

Dieser Speicher wird mittels vier 1M-Bit SRAM-Speicherbausteinen (D302, D304, D303, D305) in Form von zwei Bänken zu je 128K-Worten realisiert.(1 Wort=16bit). Der Zugriff auf diesen Speicher wird durch das Signal EN-MEM-P blockiert, wenn entweder das Resetsignal aktiv ist oder die Versorgungsspannung unter 4 V absinkt (V390, V391). Diese Überwachung der Versorgungsspannung ist nur für den Notfall gedacht, daß die Spannung plötzlich zusammenbricht, ohne daß vorher vom Netzteil das Signal SYSRESET generiert wurde. Die Schaltung aus den Transistoren V300 und V301 sowie der Diode V302 bewirkt ein Umschalten von UBATT auf +5V, sobald die Versorgungsspannung +5V größer als die Batteriespannung ist.

7.1.3 Batterietest

Um den Ladezustand der Batterie zu testen, wird durch das Signal TST-BATT mittels REED-Relais ein Belastungswiderstand von 39,2 k_Ω an die Batterie angeschlossen. Die Spannung am Widerstand wird der Selbstdiagnoseschaltung zugeführt und gibt Auskunft über den Zustand der Batterie.

7.1.4

FLASH-EPROMs (Firmware-Update)

Um Firmware-Updates ohne Eingriff von außen durchführen zu können, werden FLASH-EPROM's als Speicher verwendet. Es sind zwei Bausteine D404 und D405 vom Type 28F020 (256K-Worte) vorgesehen. Die zum Programmieren nötige Spannung VPP wird durch den Baustein D400 aus +15V erzeugt. Dieser Linearregler kann durch das Signal VPP-EIN an- und abgeschaltet werden.

Der Update der Firmware erfolgt über eine RS232-Schnittstelle an der Rückseite des Gerätes.

Da die FLASH-EPROM's nur als ganzes gelöscht werden können, gibt es noch ein BOOT-EPROM (D301), welches den Urlader enthält. Zudem erlaubt das Vorhandensein des BOOT-EPROM's das Bestücken der FLASH-EPROM's als unprogrammierte Standardbauteile.

Ob ein Firmware Update erfolgen soll oder nicht, kann der Prozessor am Signal der Brücke X200 erkennen.

7.1.5

IEC-Bus Interface

Als IEC-Bus-Controller wird der NEC Baustein uPD7210 (D602) mit den Bustreibern 75160 (D603) und 75162 (D604) verwendet. Seine 8MHz-Taktfrequenz erhält er vom "CLOCKGEN". Durch entsprechende Bestückung der Kurzschlußbrücke an X600 können auch alle Controller-Fähigkeiten des IEC-Bus realisiert werden.

7.1.6

SERBUS-Interface

Für die Ansteuerung und Programmierung der einzelnen Baugruppen wird ein von R&S eigens entwickeltes serielles Bussystem (SERBUS) verwendet. Hierfür existieren bisher zwei Standard-ASIC's (SERBUS-M und SERBUS-D).

Auf dem Rechner befindet sich der Bus-Master-Baustein (SERBUS-M / D87). Er wird wortweise programmiert und mit einer Taktfrequenz von 32MHz betrieben. Zur seriellen Datenübertragung an die Baugruppen wird 4MHz verwendet.

7.1.7

RS232- / V.24-Interface

Dieses Interface ist ein Bestandteil des Bausteines SAB82556 (D85). Die Pegelumsetzung von TTL auf RS232 erfolgt im Baustein LT1181 (D860).

Das zweite im SAB82556 enthaltene serielle Interface wird ohne Pegelwandlung auf's Motherboard geführt und steht dort für Testzwecke an einem 10pol. Stecker zur Verfügung.

7.1.8

Timer

Der Baustein SAB82556 enthält drei 16-Bit Timer. Da diese Anzahl nicht ausreicht, wurde noch ein Baustein 82C54 (D610) mit eingebaut. Dieser Baustein enthält ebenfalls drei 16-Bit Timer. Um lange Zeiten mit hoher Auflösung realisieren zu können sind zwei dieser Timer kaskadiert (Timer1 und Timer2). Als Eingangstakt stehen am 82C54 1kHz für Timer0 und 1MHz für Timer1/2 zur Verfügung. Am SAB82556 stehen als Taktquellen zur Verfügung: für Timer0 8MHz, 1kHz und als Sonderfall 14,7456MHz/x, für Timer1 8MHz, 1kHz und ebenfalls 14,7456MHz/x und für Timer2 8MHz.

7.1.9 Interruptcontroller

Die Funktion des Interruptcontrollers ist ebenfalls im SAB82556 realisiert. Folgende 5 Interruptquellen sind angeschlossen, wobei jeder Eingang als dynamisch oder statisch verwendet werden kann:

| Port-Eing. | Interrupt |
|------------|-------------|
| PA0 | Trigger |
| PA1 | Aux-Trigger |
| PA4 | IEC-INT-P |
| PA5 | T2-INT0 |
| PA6 | T2-INT2 |

Alle statischen Interrupts werden an D830 zu einem zusammengefaßt und auf den verbleibenden Interrupeeingang (INTE) gelegt:

1. - SERBUS-INT1
2. - SERBUS-INT2
3. - ACFAIL (Powerfail vom Netzteil)
4. - SERBUS-ACT-REQ.

Alle Interrupts am Port des SAB82556 sind im Baustein maskierbar. Die statischen Interrupts 3. und 4. sind an der Quelle und die verbleibenden können über das Portregister D810 maskiert werden.

7.1.10 ACFAIL, SYSRESET

Das Signal ACFAIL wird im Netzteil erzeugt und ist eines der statischen Interruptsignale, welche nicht an der Quelle maskierbar ist. Die Maskierung erfolgt wie bei vorherigem Punkt beschrieben.

SYSRESET (ebenfalls vom Netzteil) wird über D106C/D an das ASIC CLKGEN geführt und löst dort die Resetschaltung aus. Zugleich wird über R108 und V102 der Kondensator C109 entladen. Wird das Signal SYSRESET wieder HIGH, lädt sich C109 über R129 auf und gibt nach Erreichen der Schwellspannung von D106C den Reseteingang des CLKGEN wieder frei.

7.1.11 Verarbeitung externer Triggersignale

(TRIGGER, AUX-TRIG) Polarität & Triggerart (dyn./stat.) wählbar

Die Wahl der Triggerart erfolgt durch Programmierung des Interruptcontrollers im Baustein SAB82556. Die Polarität des Triggersignales kann für beide Triggersignale getrennt an Port D810 eingestellt werden und erfolgt durch EXOR-Verknüpfung des Portsingales mit dem Triggersignal (D840).

7.1.12 LCD-Interface

Zur Ansteuerung des LC-Displays wird der LCD-Controller SED1351F (D90) von SEIKO EPSON verwendet. Der Bildspeicher besteht aus den beiden SRAM's D960 und D970. Dieser Speicher ist ausreichend für vier Bildschirmseiten (640 x 200).

Um eine lineare Adressierung der Pixel (Pixel 0 ist LSB der untersten Adresse) zu erhalten, wurde der Datenbus an D90 byteweise in sich gespiegelt.

Zur Erhöhung der Treiberfähigkeit und zur Isolation des Bausteines D90 werden die Daten- und Clock-Signale für das LCD über D980 geführt.

7.1.13 Helligkeits- und Kontrasteinstellung für LCD

Leiterplatte: Drehgeber (1035.5592.01).

Die Helligkeitseinstellung erfolgt über die Eingangsspannung des DC/AC-Wandlers für die CFL-Beleuchtung. Die Eingangsspannung für diesen Wandler darf im Bereich von +6V bis +10V liegen. Höhere Spannung bedeutet höhere Helligkeit. Die Spannungsregelung erfolgt mittels eines LM317T (N50), und die Einstellung der Ausgangsspannung wird mit R990 vorgenommen.

Beim Einschalten des Gerätes ist es aber für ein sicheres Zünden der Leuchtstoffröhren nötig, die Eingangsspannung des Wandlers auf +10V zu bringen. Hierzu dient die Schaltung aus N51 und V52, die nach dem Einschalten kurzzeitig +10V zur Verfügung stellt.

Zum Verbessern der Störabstrahlung des AC/DC Wandlers bzw. der Leuchtstoffröhren kann mit V48 die Beleuchtung ausgeschaltet werden.

Die Einstellung des Kontrastes erfolgt über die negative Versorgungsspannung VEE des LC-Displays. Diese Spannung wird mittels eines Switch-Capcitor-Voltage-Converters mit Regler (LT1054/N70) aus +15V erzeugt und kann mittels R995 im Bereich von -15V bis -22V eingestellt werden.

Zur Filterung der Störungen des DC/AC-Wandlers und des Converters LT1054 befinden sich noch zwei LC-Filter in _-Form auf dieser Leiterplatte.

7.1.14 Drehknopfinterface

Bei jedem Pegelwechsel des Signales KNOB2 (CLK) wird über die Laufzeitkette aus D566C/D und D562B/C am EXNOR-Gatter D566B ein LOW-Puls erzeugt. Mit diesem Puls wird die Richtungsinformation im Flip-Flop D565B gespeichert und mit D565A ein Interrupt ausgelöst.

7.1.15 Anschluß für die Tastaturmatrix

Die Spaltenleitungen der Tastaturmatrix werden am Register D550, die Zeilenleitungen am Port D560 angeschlossen.

Solange keine Taste betätigt wird, liegen die angeschlossenen Zeilenleitungen über die Pull-Up-Widerstände R560 auf HIGH-Potential. Die Spaltenleitungen werden von den Registerausgängen auf LOW-Potential gehalten. Wird nun eine Taste betätigt, wird die zugehörige Zeilenleitung auf LOW-Potential gebracht. Nach Entprellung wird ein Interrupt erzeugt, woraufhin nacheinander die Spalten einzeln auf LOW-Potential gelegt werden und an Hand des Pegels erkannt wird, welche Taste betätigt wurde.

7.1.16 Diagnose A/D-Wandler

mit 12-Bit-Wandler und zwei Diagnoseeingängen ($\pm 5V$ & $\pm 15V$)

Die beiden Diagnoseeingänge und einige Meßpunkte des Rechners werden über den Multiplexer D700, Impedanzwandler N701 und Eingangsverstärker dem A/D-Wandler D704 zugeführt.

Folgende Spannungen für Vollaussteuerung des A/D-Wandlers sind einstellbar: $\pm 15V$, $\pm 5V$ und $\pm 1V$.

Die Wandlungszeit (max. 9us) zeigt der ADC am BUSY-Ausgang an, welcher über D570 (Port1) eingelesen werden kann.

Für Zwecke der Selbstdiagnose können folgende Spannungen mit dem Selbstdiagnosewandler gemessen werden:

die Spannung des X-Ausgangs
die Programmierspannung der FLASH-EPROMs
die Referenzspannung des D/A-Wandlers
die Batteriespannung

Es existiert zudem die Möglichkeit an Stelle der Kurzschlußbrücke X700 Meßkabel anzuschließen und damit beliebige Meßpunkte an den A/D-Wandler anzuschließen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß die Meßspannung $\pm 15V$ nicht überschreitet.

7.1.17 X-Ausgang

Der X-Ausgang erzeugt beim Sweep ein Ausgangssignal von 0V (Sweepanfang) bis 10V (Sweepende), welches zur Ansteuerung von externen Geräten genutzt werden kann. Dieses Signal wird vom Prozessor durch entsprechende Einstellung des D/A-Wandlers D706 in Abhängigkeit vom Sweep generiert. Dem Schutz vor Überspannung dienen der Widerstand R707 und die Dioden V700.

7.1.18 Variantenerkennung

Zur Variantenerkennung dient der Port D590. Je nach Bestückung der Widerstände R591 bis R598 können die verschiedenen Varianten kodiert werden.

7.1.19 Steuersignale, Tastenbeep

Die Signale MODCRTL-OUT und MODCRTL-IN ermöglichen eine Synchronisation zwischen dem Signalprozessor der Baugruppe Modulationsgenerator und dem Prozessor.

Die Ausgangssignale BLANK und MARKER sowie das Eingangssignal SWEEP-STOP dienen zur Steuerung- und Synchronisation von und mit externen Geräten.

Das Ausgangsport D213 liefert das Steuersignal (LAMP-OFF) für die Beleuchtungsabschaltung der Leuchtstoffröhren.

Zum Erzeugen eines Tastenbeep ist der Piezosummen H200 vorgesehen. Das Port D301 schaltet über D310 die Tonfrequenz 1kHz an V287.

7.1.20 Standby Schalter und -LED

Der an der Frontseite des Generators angebrachte Standbyschalter wird direkt am Rechner angeschlossen und über das gemeinsame Flachbandkabel aufs Motherboard herausgeführt.

Die Standby-LED wird so zwischen $+15V$ und VS12-P geschaltet, daß bei fehlenden $+15V$ ein Strom von VS12-P über die LED auf die virtuelle Masse der $+15V$ fließen kann.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

| | | |
|--------------------|-----------------------------|------------|
| Oszilloskop | 100MHz | z.B. BOL |
| DC-Multimeter | 0....+30V, $R_i > 1M\Omega$ | z.B. UDL33 |
| DC-Spannungsquelle | ..10V | z.B. NGT20 |

| | |
|---|---|
| Standby-LED bleibt dunkel | Prüfen der Standby-Spannung an X312.5 |
| Nach dem Einschalten bleibt LC-Display dunkel | Prüfen der Spannung des DC/AC-Wandlers nach 7.4.1 |
| Keine Kontrasteinstellung möglich | Prüfen der Kontrastspannung nach 7.4.2 |
| Drehgeber funktioniert nicht | Prüfen der Pulse des Drehgebers nach 7.4.3 |
| Keine Anzeige nach dem Einschalten | Prüfen des RESET-Signales nach 7.4.4 |
| | Prüfen des ACFAIL-Signales nach 7.4.4 |
| Keine Spannung an X-AXIS | Prüfen des Ausganges X-AXIS mit Diagnose nach 7.4.6 |
| | Prüfen der Referenzspannung mit Diagnose nach 7.4.6 |
| Keine Datenspeicherung nach dem Geräteabschalten | Prüfen der RAM-Spannung mit Diagnose nach 7.4.6 |

7.4

Prüfen und Abgleich

7.4.1 Prüfen der Versorgungsspannung des DC/AC-Wandlers

Baugruppe Drehgeber:

Am Stecker X6.4 ist in Abhängigkeit der Stellung des Helligkeitsreglers an der Gerätefrontseite die DC-Spannung zu messen: Sollwert: 6V...10V.

7.4.2 Prüfen der Kontrastspannung

Baugruppe DREHGEBER:

Am Stecker X7.5 und X10.5 ist in Abhängigkeit der Stellung des Kontrastreglers an der Gerätefrontseite die DC-Spannung zu messen: Sollwert: -15V...-22V.

7.4.3 Prüfen des Drehgebers

Baugruppe RECHNER:

Oszilloskop an X315.9 und X315.11 anschließen.

Drehgeber drehen. Es müssen 2 zeitversetzte Signale zu messen sein.

7.4.4 Prüfen des RESET und ACFAIL-Signales

Baugruppe RECHNER:

Oszilloskop an X31.35 und D106 PIN2 anschließen.

Unmittelbar nach dem Einschalten des Gerätes muß beim ACFAIL-Signal ein L->H-Übergang stattfinden. Nach ca. 200-300ms muß das RESET-Signal (RES-N) den Pegelwechsel L->H zeigen. Beide Signale müssen bei allen Bedienzuständen den H-Pegel beibehalten.

7.4.5 Prüfen des Diagnosezweiges

- Einstellungen: TPOINT 4
- An X700 eine DC-Spannung von 0,5V einspeisen.
- Prüfen der Spannung an P710: 0,5V und P730: 1,5V.

7.4.6 Prüfen und Auslesen der Diagnosemesspunkte

| TPOINT | Spannung | Bedeutung |
|--------|---------------|------------------------|
| 0 | -10mV...10mV | Referenzpunkt |
| 3 | 0V...10V | X-AXIS |
| 4 | -15V...15V | Voltmeter |
| 5 | 11.5V...12.5V | Progr. spannung FLASH |
| 6 | 4.9V...5.1V | Referenzspannung X-D/A |
| 7 | 3.0V...3.7V | Batteriespannung |

7.4.7

Prüfen der Position der Steckbrücken

| Steckbrücke | Position | Bemerkung |
|-------------|----------|---------------|
| X105 | 1 - 2 | Clock (CPU) |
| X200 | 1 - 2 | SW-Update |
| X300 | 1 - 2 | Batterie |
| X900 | 1 - 2 | +5V-Spannung |
| X700 | 1 - 2 | Voltmeter |
| X600 | 1 - 2 | IEC-Control |
| X800 | 2 - 3 | Timer-Int |
| X85 | 1 - 2 | Clock (RS232) |

7.5

Zerlegung und Zusammenbau

Die 4 Schrauben an der Geräte-Vorderseite entfernen. Das Modul vorsichtig nach vorne klappen, um die Kabelverbindungen W20, W313 und W314 lösen zu können. Nach Trennen von W31 (Flachbandkabel z. Motherboard) kann das Frontmodul herausgenommen werden. Der rückseitige Blechdeckel ist mit 6 Schrauben befestigt. Die Platine RECHNER kann nach Entriegeln der Buchsen X316, X317 und Trennen der beiden Folien sowie der Buchse an X312 vorsichtig herausgenommen werden. Abschließend das Flachbandkabel W315 zur Leiterplatte DREHgeber lösen.

Ausbau der LP DREHgeber: Den Drehknopf abnehmen, und die Verbindung an X6 (z. DC/AC-Wandler) und X7 (Flachfolie z. LCD) trennen. 12pol. Buchsenhalter des Kabels W10 am LCD abziehen. Die LP kann nach Abschrauben von 4 Schrauben herausgenommen werden.

Ausbau des LCD: Kabel W10 sowie Flachfolie zur LP DREHgeber an X7 abziehen. 4pol. Steckverbindung vom DC/AC-Wandler zur CFL-Beleuchtung auftrennen. Das LCD ist mit 4 Schrauben am Gußgehäuse befestigt und kann komplett herausgenommen werden.

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem Zuschrauben des Deckels ist auf den korrekten Sitz der Baugruppe RECHNER zu achten, insbesondere auf das Anliegen der Dichtschnur.

7.6.1Schnittstelle Rechner

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|-----------------------|---------------|-------------|---------------|------------------------------|--------------------------------|
| X31.1 | VD-5P | Eingang | A2, P0WS | 5.10V...5.25V max. 3000mA | Versorgungsspannung digital |
| . | . | | | | |
| X31.6 | | | | | |
| X31.11 | VA15-P | Eingang | A2, P0WS | 14.7V...15.9V max. 660mA | Versorgungsspannung analog |
| X31.12 | | | | | |
| X31.15 | VA15-N | Eingang | A2, P0WS | -15.9V...-14.7V max. 50mA | Versorgungsspannung analog |
| X31.27 | VS12-P | Eingang | A2, P0WS | 11.6V...12.4V | Standby-spannung |
| X31.7,8,9,10,13,14,16 | | | | | Masse digital |
| X31.19,20 | | | | | Masse analog |
| X31.26 | POWER-SWITCH | Ausgang | A2, P0WS | | Schalterkontakt |
| X312.2 | | | | | |
| X31.25 | POWER-SWITCH- | Ausgang | A2, P0WS | | Schalterkontakt |
| X312.1 | GND | | | | |
| X312.5 | STBY-LED1 | Ausgang | A2, P0WS | | Anode Standby-LED |
| X312.3 | STBY-LED2 | Eingang | A2, P0WS | | Kathode Standby-LED |
| X312.4 | N.C. | | | | Codierung |
| X31.40 | SERBUS-CLK | Ausgang | | HCMOS-Pegel | Serbus-Clock |
| X31.39 | SERBUS-DAT | bidir. | | HCMOS-Pegel | Serbus-Daten |
| X31.37 | SERBUS-SYNC | Ausgang | | HCMOS-Pegel | Serbus-Synchronisation |
| X31.38 | SERBUS-INT | Eingang | | HCMOS-Pegel | Serbus-Interrupt |
| X31.28 | RES-P | Ausgang | | HCMOS-Pegel | Reset |
| X31.44 | DIAG-5V | Eingang | | -5V...5V | Diagnose |
| X31.43 | DIAG-15V | Eingang | | -15V...15V | Diagnose |
| X31.42 | TRIGGER | Eingang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Trigger |
| X31.41 | AUX-TRIG | Eingang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Trigger |
| X31.36 | SYSRESET | Eingang | A2, P0WS | HCMOS-Pegel | System-Reset |
| X31.35 | ACFAIL | Eingang | A2, P0WS | HCMOS-Pegel | Powerfail |
| X31.34 | BLANK | Ausgang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Steuersignal |
| X31.33 | MARKER | Ausgang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Steuersignal |
| X31.32 | SWEEP-STOP | Eingang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Steuersignal |
| X31.30 | MODCTRL-OUT | Ausgang | A5, MGEN X5.2 | HCMOS-Pegel | Steuerung Modulationsgenerator |
| X31.31 | MODCTRL-IN | Eingang | A5, MGEN X5.1 | HCMOS-Pegel | Steuerung Modulationsgenerator |
| X31.45 | X-AXIS | Ausgang | Rückwand | 0...10V | Frequ.prop. Spannung |
| X31.49 | RXD1 | Eingang | Motherboard | HCMOS-Pegel | TEST |
| X31.48 | TXD1 | Ausgang | Motherboard | HCMOS-Pegel | TEST |
| X31.47 | CTS1 | Eingang | Motherboard | HCMOS-Pegel | TEST |
| X31.46 | RTS1 | Ausgang | Motherboard | HCMOS-Pegel | TEST |
| X317.1 | RETO | Eingang | Drehgeber | HCMOS-Pegel | Tastatur |
| . | . | | | | |
| X317.7 | RET6 | | | | |
| X317.8 | SCAN0 | Ausgang | Drehgeber | HCMOS-Pegel | Tastatur |
| . | . | | | | |
| X317.13 | SCAN5 | | | | |
| X316.1 | "GND" | | | 1kOhm Pulldown | Tastatur |
| . | . | | | | |
| X316.13 | | | | | |
| X313.2 | DSR | Eingang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|---------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| X313.3 | RXD | Eingang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |
| X313.5 | TXD | Ausgang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |
| X313.7 | DTR | Ausgang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |
| X313.4 | | | | | |
| X313.9 | | | | | Masse digital |
| X314.1 | DIO-1 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.3 | DIO-2 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.5 | DIO-3 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.7 | DIO-4 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.2 | DIO-5 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.4 | DIO-6 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.6 | DIO-7 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.8 | DIO-8 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.9 | EOI | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.10 | REN | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.11 | DAV | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.13 | NRFD | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.15 | NDAC | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.17 | IFC | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.19 | SRQ | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.21 | ATN | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X314.12,14,16,18,20,22,24 | | | | | Masse |
| X315.2 | VA15- P | Eingang | DREHGEBER max. 650mA | 14.7V...15.9V | Versorgungsspannung analog |
| X315.4 | | | | | |
| X315.6 | | | | | |
| X315.8 | | | | | |
| X315.18 | +5V | Eingang | DREHGEBER | 5.1V...5.3V max.20mA | Versorgungsspannung digital |
| X315.1,20,21,23,25 | | | | | Masse |
| X315.16 | LAMPOFF | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Steuerung Beleuchtung |
| X315.3 | POT1 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.1 d. Kontrastreglers |
| X315.5 | POT2 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.2 d. Kontrastreglers |
| X315.7 | POT3 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.3 d. Kontrastreglers |
| X315.10 | POT4 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.1 d. Helligkeitsreglers |
| X315.12 | POT5 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.2 d. Helligkeitsreglers |
| X315.14 | POT6 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.3 d. Helligkeitsreglers |
| X315.9 | KNOB1 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Anschl.1 d. Drehgebers |
| X315.11 | KNOB2 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Anschl.2 d. Drehgebers |
| X315.22 | LCD-D0 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X315.24 | LCD-D1 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X315.26 | LCD-D2 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X315.13 | LCD-D3 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X315.17 | LCD-CP1 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock1 LCD |
| X315.19 | LCD-CP2 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock2 LCD |
| X315.15 | LCD-CS | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Chip-Select LCD |

7.6.2

Schnittstelle Drehgeber

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|----------------|-----------|-------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
| X5A.1 | +15V | Eingang | RECHNER | 14.7V...15.9V | Versorgungsspannung analog |
| : | | | max. 600mA | | |
| X5A.4 | | | | | |
| X5A.9 | +5V | Eingang | RECHNER | 5.1V...5.3V max.20mA | Versorgungsspannung digital |
| X5A.10 | | | | | Masse |
| X5B.1,11,12,13 | | | | | |
| X6.1 | V-DC/AC | Ausgang | DC/AC-Wandler | 6V...10V max. 550mA | Versorgungsspannung Beleuchtung |
| X6.4 | GND-DC/AC | | DC/AC-Wandler | | |
| X7.5 | VEE-LCD | Ausgang | LCD | -15V...-22V | Kontrastspannung |
| X10.5 | | | max. 20mA | | |
| X7.7 | VDD-LCD | Ausgang | LCD | 5.1V...5.3V | Versorgungsspannung digital |
| X10.7 | | | max. 20mA | | |
| X7.6 | VSS-LCD | | | | Masse |
| X5A.11 | LCD-D0 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.4 | | Ausgang | LCD | | |
| X5A.12 | LCD-D1 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.3 | | Ausgang | LCD | | |
| X5A.13 | LCD-D2 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.2 | | Ausgang | LCD | | |
| X5B.7 | LCD-D3 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.1 | | Ausgang | LCD | | |
| X5B.8 | LCD-CS | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Chip-Select LCD |
| X7.10 | | Ausgang | LCD | | |
| X5B.9 | LCD-CP1 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Clock1 LCD |
| X7.8 | | Ausgang | LCD | | |
| X5B.10 | LCD-CP2 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Clock2 LCD |
| X7.9 | | Ausgang | LCD | | |
| X5A.8 | LAMPOFF | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Steuerung Beleuchtung |
| X5B.5 | KNOB1 | Ausgang | RECHNER | 0.C. 2,2kOhm | Pullup Anschl.1 d. Drehgebers |
| X5B.6 | KNOB2 | Ausgang | RECHNER | 0.C. 2,2kOhm | Pullup Anschl.2 d. Drehgebers |
| X5B.2 | POT1,2,3 | bidir. | RECHNER | | Anschl.1,2,3 d. Kontrastreglers |
| : | | | | | |
| X5B.4 | | | | | |
| X5A.5 | POT4,5,6 | bidir. | RECHNER | | Anschl.1,2,3 d. Helligk.reglers |
| : | | | | | |
| X5A.7 | | | | | |

7.6.3

Schnittstelle LCD

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|----------|---------|-------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| CONN2.5 | VEE-LCD | Eingang | DREHGEBER | -15V...-22V | Kontrastspannung |
| CONN2.7 | VDD-LCD | Eingang | DREHGEBER | 5.1V...5.3V | Versorgungsspannung digital |
| CONN1.6 | VSS-LCD | | | | Masse |
| CONN1.4 | LCD-D0 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.3 | LCD-D1 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.2 | LCD-D2 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.1 | LCD-D3 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.10 | LCD-CS | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Chip-Select LCD |
| CONN1.8 | LCD-CP1 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock1 LCD |
| CONN1.9 | LCD-CP2 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock2 LCD |



SERVICE INSTRUCTIONS

Front Module with Controller VAR 02

1035.5440

Contents

| | |
|--|-----------|
| 7. TESTING AND REPAIR OF THE BOARD | 5 |
| 7.1 Function Description | 5 |
| 7.1.1 CPU: 80960SB-16 | 6 |
| 7.1.2 512K-Byte RAM with Battery-backup | 6 |
| 7.1.3 Battery Test | 6 |
| 7.1.4 Firmware in FLASH-EPROMs, Update | 6 |
| 7.1.5 IEEE-Bus Interface | 7 |
| 7.1.6 SERBUS-Interface | 7 |
| 7.1.7 RS232- / V.24-Interface | 7 |
| 7.1.8 Timer | 7 |
| 7.1.9 Interrupt Controller | 7 |
| 7.1.10 ACFAIL, SYSRESET | 8 |
| 7.1.11 Processing of External Trigger Signals | 8 |
| 7.1.12 LCD Interface | 8 |
| 7.1.13 Brightness and Contrast Control for LCD | 8 |
| 7.1.14 Knob Interface | 9 |
| 7.1.15 Connector for the Keyboard Matrix | 9 |
| 7.1.16 Diagnostics A/D Converter | 9 |
| 7.1.17 X-Output | 10 |
| 7.1.18 Identification of Variant and Revision | 10 |
| 7.1.19 Control Signals, Key Beep | 10 |
| 7.1.20 Standby Switch and LED | 10 |
| 7.2 Test Instruments and Utilities | 10 |
| 7.3 Troubleshooting | 11 |
| 7.4 Testing and Adjustment | 11 |
| 7.4.1 Checking the Supply Voltage of the DC/AC Converter | 11 |
| 7.4.2 Checking the Contrast Voltage | 11 |
| 7.4.3 Checking the Shaft Encoder | 11 |
| 7.4.4 Testing the RESET and the ACFAIL Signal | 11 |
| 7.4.5 Checking the Diagnostic Path | 12 |
| 7.4.6 Check and Readout of the Diagnostic Test Points | 12 |
| 7.4.7 Checking the Position of Jumpers | 12 |
| 7.5 Removal and Assembly | 12 |
| 7.6 External Interfaces | 14 |
| 7.6.1 Controller Interface | 14 |
| 7.6.2 Shaft encoder Interface | 16 |
| 7.6.3 LCD Interface | 16 |
| Part list | |
| Coordinates list | |
| Circuit diagram | |
| Layout diagram | |

7. Testing and Repair of the Board

Caution ! ! In the Front Module many data are stored, which are necessary for operation. All data contained in the RAM may be reconstructed by the unit itself. To reconstruct data in the flash EPROM additional tools are necessary. If there is some danger to loose data of the flash EPROM, be shure, you can

- 1) load new firmware,
- 2) perform a level calibration (refer to section 6.4 of service manual),
- 3) restore calibration data or calibrate the Reference Oscillator (refer to section 2.11.8 of operating manual),
- 4) reconstruct the operational data in the menue UTILITIES/DIAG/PARAM.

To do 3) and 4) the concerned data have to be noted down before work on the module. To restore data of reference oscillator, you got to unlock password protection level 2 (refer to section 2.11.7 of operating manual). The password is 250751. After this in the menue UTILITIES/CALIB/REF OSC the noted calibration data can be keyed in. To construct operational data (4), password protection level 3 is to be unlocked. Please contact your R&S representative to get the password. The menue UTILITIES/DIAG/SET PARAM will appear and allow to key in the noted data.

7.1 Function Description

The front module contains the following components: controller, shaft encoder, keyboard and LC display.

The controller must provide the following functions and features:

- CPU: 80960SB-16
- 512K-Byte RAM with battery-backup
- Battery test
- Firmware in flash-EPROMs which can be updated
- EEPROM (optional)
- IEEE-bus interface
- SERBUS interface
- RS232 / V.24 interface
- Sufficient timers (≥ 4 16-Bit Timer)
- Interrupt controller
 - all interrupts maskable either at the source or at the interrupt controller
- ACFAIL of the power supply triggers maskable interrupt
- Processing of external trigger signals (TRIGGER, AUX-TRIG) polarity & trigger type (dyn./stat.) selectable
- LCD interface
- brightness and contrast control for LCD
- spinwheel interface
- connector for keyboard matrix
- self diagnostics with 12-bit converter and

- two diagnostic inputs (±5V & ±15V)
- X-output (0 to 10 V)
- identification of model/variation
- various control lines for other modules (MODCTRL-OUT, MODCTRL-IN)
- digital output and input signals (BLANK, MARKER, SWEEP-STOP, KEYBEEP)
- SYS-RESET by the power supply causes system reset
- standby switch and standby LED

7.1.1 CPU: 80960SB-16

Use of the processor 80960 (clock freq.: 16MHz) requires defined RESET and clock signals for the complete controller system. This signal-generation is realized by an ASIC (CLOCKGEN D120). Various clock frequencies used in the system are derived from this ASIC. Since the bus-interface of the 80960 is designed for BURST access, several PLDs have been used (D300, D402, D540, D600, D800, D950). The latter convert the BURST access into the corresponding control for the components connected. Besides, they generate the READY signal for adapting the access speed. The various READY signals are joined to a common signal for the processor via an AND logic at D103. The processor 80960 provides a multiplexed address and data bus. During the address cycle of the CPU, the addresses A4 to A15 are loaded into the components D204, D205 and D216 and are then available during the following data-/wait-cycles and the final recovery-cycle.

The two data-bus drivers D208 and D209 are required to achieve an isolation of the data bus from the multiplexed data-/address bus of the processor. This is necessary when using slow peripheral components.

7.1.2 512K-Byte RAM with Battery-backup

This memory is composed of four 1Mbit SRAM components (D302,D304,D303,D305) in two banks of 128K words, each. (1 word=16bits). The access to this memory is disabled by the signal EN-MEM-P, whenever the reset signal is active or the supply voltage drops below 4 V (V390, V391). This check of the supply voltage is intended for a sudden power failure, without prior generation of the SYSRESET signal by the power supply. The circuit consisting of the transistors V300 and V301 and the diode V302 initiates switchover from VBATT to +5V, as soon as the +5V-supply voltage exceeds the battery voltage.

7.1.3 Battery Test

The charge of the battery can be tested by connecting a load resistor of 39,2 k_Ω to the battery by means of the REED relay, which is controlled by the signal TST-BATT. The voltage at the resistor is applied to the self-diagnostics circuit and thus informs on the discharge degree of the battery.

7.1.4 Firmware in FLASH-EPROMs, Update

The use of FLASH-EPROMs allows for making firmware updates without external access. Two components D404 and D405, type 28F020 (256K-words) are therefore provided.

The voltage VPP required for programming is generated from +15V by the component D400. This linear controller can be switched on and off by means of the signal VPP-ON.

The firmware update is realized via an RS232 interface at the rear panel of the instrument.

Since the FLASH-EPROMs can only be deleted completely, a BOOT-EPROM (D301) is provided, which contains the IPL. This BOOT-EPROM additionally allows for fitting the FLASH-EPROMs as unprogrammed standard components.

The signal at bridge X200 indicates to the processor whether a firmware update is to be carried out or not.

7.1.5 IEEE-Bus Interface

The NEC component μ PD7210 (D602) with the bus drivers 75160 (D603) and 75162 (D604) is used as IEEE-bus controller. It is provided with an 8MHz clock frequency via "CLOCKGEN". The complete controller capability of the IEEE-bus can be realized by configuring the shorting jumper at X600 correspondingly.

7.1.6 SERBUS-Interface

A serial bus system (SERBUS) developed by R&S is used for control and programming of the individual modules. Two standard ASICs are already available (SERBUS-M and SERBUS-D).

The controller accommodates the bus-master component (SERBUS-M / D87). It is programmed in words and operated at a clock frequency of 32 MHz. 4 MHz are used for serial data transmission to the boards.

7.1.7 RS232- / V.24-Interface

This interface is part of the component SAB82556 (D85). The level is converted from TTL to RS232 in the component LT1181 (D860). The second serial interface contained in the SAB82556 is applied to the motherboard without level conversion and is provided there for test purposes at a 10-pin connector.

7.1.8 Timer

The component SAB82556 contains three 16-bit timers. Since three times are not enough, an additional component 82C54 (D610) has been fitted which also contains three 16-bit timers. Two of these timers have been cascaded to enable long times with high resolution.(timer1 und Timer2). 1 kHz are provided at 82C54 as input clock for timer 0 and 1 MHz for timers1/2. The following clock sources are provided at the SAB82556:
8MHz, 1kHz and 14,7456MHz/x in special cases, for timer 0
8MHz, 1kHz and 14,7456MHz/x, too, for timer 1 and
8MHz for timer 2.

7.1.9 Interrupt Controller

The function of the interrupt controller has also been realized by the SAB82556. The following 5 interrupt sources are connected, each input can be used dynamically or statically:

| Port input | Interrupt |
|------------|-------------|
| PA0 | Trigger |
| PA1 | Aux-Trigger |
| PA4 | IEC-INT-P |
| PA5 | T2-INT0 |
| PA6 | T2-INT2 |

All static interrupts are comprised to one interrupt at D830 and applied to the remaining interrupt input (INTE):

1. - SERBUS-INT1
2. - SERBUS-INT2
3. - ACFAIL (powerfail of power supply)
4. - SERBUS-ACT-REQ.

All interrupts at the port of the SAB82556 are maskable. The static interrupts 3. and 4. are maskable at the source and the remaining ones can be masked at port register D810.

7.1.10 ACFAIL, SYSRESET

The signal ACFAIL is generated in the power supply and belongs to those interrupt signals which are not maskable at the source. Masking is carried out as described under 7.1.9. SYSRESET (generated by the power supply, too) is applied to the ASIC CLKGEN via D106C/D and initiates the reset. Simultaneously, the capacitor C109 is discharged via R108 and V102. When the signal SYSRESET assumes HIGH level again, C109 charges via R129 and, subsequent to reaching the threshold voltage of D106C, enables the reset input of CLKGEN again.

7.1.11 Processing of External Trigger Signals

(TRIGGER, AUX-TRIG) polarity & trigger type(dyn./stat.) are selectable

Selection of the type of trigger is made by programming the interrupt controller in the component SAB82556. The polarity of the trigger signal can be set individually for both trigger signals at port D810 and is generated by an EXOR logic combining the port signal and the trigger signal(D840).

7.1.12 LCD Interface

The LCD controller SED1351F (D90) of SEIKO EPSON is used to address the LC display. The display buffer/video RAM consists of the two SRAMs D960 and D970 and offers memory space for four screen pages (640 x 200).

Linear addressing of the pixels (pixel 0 is LSB of the lowest address) is achieved by mirroring the data bus at D90 byte by byte.

The data and clock signals for the LCD are routed via D980 to increase the driver capability and to isolate the component D90.

7.1.13 Brightness and Contrast Control for LCD

PC board: Shaft Encoder (1035.5592.01)

Brightness is set via the input voltage of the DC/AC converter for the CFL illumination. The input voltage for this converter may vary between +6V and +10V. Increase of voltage means increase of

brightness. The voltage is controlled by means of LM317T (N50), and the output voltage is set using R990.

The input voltage of the converter must assume +10V with switch-on of the instrument in order to ensure ignition of the fluorescent tubes. The circuit consisting of N51 and V52, which shortly provides +10V following switch-on, is available for this purpose. The illumination can be switched off by means of V48 to improve the interference radiation of the AC/DC converter and of the fluorescent tubes.

The contrast is set via the negative supply voltage VEE of the LC display. This voltage is derived from +15V by means of a switch-capacitor-voltage-converter with controller (LT1054/N70) and can be set in the range from -15V to -22V using R995.

Two additional --type LC filters are contained on the board for filtering of the interferences radiated by the DC/AC converter and the converter LT1054.

7.1.14 Knob Interface

With each change of level of the signal KNOB2 (CLK), a LOW pulse is generated via the runtime chain consisting of D566C/D and D562B/C at the EXNOR-gate D566B. This pulse is used to store the direction information in the flip-flop D565B and to trigger an interrupt using D565A.

7.1.15 Connector for the Keyboard Matrix

The vertical lines are connected to the register D550, the horizontal lines to the port D560.

If no key is pressed the connected horizontal lines are applied to HIGH potential via the pull-up resistors. The vertical lines are kept at LOW potential by the register outputs. As soon as a key is pressed, the associate horizontal line assumes LOW potential.

Subsequent to debouncing, an interrupt is generated, which allows for applying the vertical lines individually to LOW potential. The level indicates, which key was pressed.

7.1.16 Diagnostics A/D Converter

including 12-bit converter and two diagnostic inputs ($\pm 5V$ & $\pm 15V$)

The two diagnostic inputs and a few test points of the controller are applied to the A/D converter D704 via the multiplexer D700, the impedance converter N701 and the input amplifier.

The following voltages can be set for maximum range of the A/D converter: $\pm 15V$, $\pm 5V$ and $\pm 1V$.

The conversion time (max. 9 μs) is indicated by the BUSY output, which can be read in via D570 (port1).

The following voltages can be measured using the self-diagnostics converter for self-diagnostic purposes:

- the voltage at the X-output
- the programming voltage of the FLASH-EPROMs
- the reference voltage of the D/A converter
- the battery voltage

Moreover, test cables can be connected instead of the shorting jumper X700 and thus, any test point can be connected to the A/D converter. Make sure, that the test voltage does not exceed $\pm 15V$.

7.1.17 X-Output

With sweeping, the X-output generates an output signal of 0V (sweep start) to 10V (end of sweep), which can be used to control external devices. This signal is generated by the processor by setting the D/A converter D706 correspondingly, depending on the sweep. The resistor R707 and the diodes V700 are provided for overvoltage protection.

7.1.18 Identification of Variant and Revision

The port D590 is provided for identification of the module. The variant of the module is coded by the configuration of the resistors R591 to R594, the revision by R595 through R598.

7.1.19 Control Signals, Key Beep

The signals MODCNTL-OUT and MODCNTL-IN allow for synchronization between the signal processor of the modulation generator module and the processor.

The output signals BLANK and MARKER as well as the input signal SWEEP-STOP are used for control and synchronization of external devices.

The output port D213 supplies the control signal (LAMP-OFF) for switching off the tubular fluorescent lamps.

The piezo-buzzer H200 is provided for generation of a key beep. The port D301 switches the 1-kHz tone frequency to V287 via D310.

7.1.20 Standby Switch and LED

The standby switch fitted to the front panel of the generator is connected directly to the controller and routed to the motherboard via the common ribbon cable.

The standby LED is switched between +15V and VS12-P such that in case of a cut of +15V a current may flow from VS12-P via the LED to the virtual ground of the +15V.

7.2 Test Instruments and Utilities

| | | |
|-------------------|----------------------|-------------|
| Oscilloscope | 100MHz | e.g., BOL |
| DC multimeter | 0 to +-30V, Ri>1MOhm | e.g., UDL33 |
| DC voltage source | .10V | e.g., NGT20 |

7.3

Troubleshooting

| | |
|--|---|
| Standby LED does not light up | Check the standby voltage at X312.5 |
| Subsequent to switch-on, the LC-Display remains dark | Check the voltage of the DC/AC converter acc. to 7.4.1 |
| Setting of contrast not possible | Check the contrast voltage acc. to 7.4.2 |
| Shaft encoder does not work | Check the pulses of the shaft encoder acc. to 7.4.3 |
| No display following switch-on | Check the RESET signal acc. to 7.4.4 |
| | Check the ACFAIL signal acc. to 7.4.4 |
| No voltage at X-AXIS | Check the output X-AXIS using diagnostics acc. to 7.4.6 |
| | Check the reference voltage using the diagnostics acc. to 7.4.6 |
| No storage of data after switching off the instrument | Check the RAM voltage using diagnostics acc. to 7.4.6 |

7.4

Testing and Adjustment

7.4.1 Checking the Supply Voltage of the DC/AC Converter

Shaft encoder module:

Measure the DC voltage at the connector X6.4 depending on the position of the brightness control at the front panel of the instrument: rated value: 6V to 10V.

7.4.2 Checking the Contrast Voltage

SHAFT ENCODER module:

Measure the DC voltage at the connectors X7.5 and X10.5 depending on the position of the contrast controller at the front panel of the instrument: rated value: -15V to -22V.

7.4.3 Checking the Shaft Encoder

CONTROLLER module:

Connect an oscilloscope to X315.9 and X315.11.

Turn the shaft encoder. There must be 2 signals with different timing.

7.4.4 Testing the RESET and the ACFAIL Signal

CONTROLLER module:

Connect an oscilloscope to X31.35 and D106 PIN2.

Just upon switching on the instrument, the level of the ACFAIL signal must change from L to H. This change of level must be indicated by the RESET signal (RES-N) after approx. 200 to 300 ms. Both signals must remain HIGH-level with all operating states.

7.4.5 Checking the Diagnostic Path

- Settings: **TPOINT 4**
- Apply a DC voltage of 0.5V to X700.
Check the voltage at P710: 0.5V and P730: 1.5V.

7.4.6 Check and Readout of the Diagnostic Test Points

| TPOINT | Voltage | Meaning |
|--------|----------------|-------------------------|
| 0 | -10mV to 10mV | Reference point |
| 3 | 0V to 10V | X-AXIS |
| 4 | -15V to 15V | Voltmeter |
| 5 | 11.5V to 12.5V | Progr. voltage FLASH |
| 6 | 4.9V to 5.1V | Reference voltage X-D/A |
| 7 | 3.0V to 3.7V | Battery voltage |

7.4.7 Checking the Position of Jumpers

| Jumper | Position | Remark |
|--------|----------|---------------|
| X105 | 1 - 2 | Clock (CPU) |
| X200 | 1 - 2 | SW-Update |
| X300 | 1 - 2 | Battery |
| X900 | 1 - 2 | +5V-voltage |
| X700 | 1 - 2 | Voltmeter |
| X600 | 1 - 2 | IEC-Control |
| X800 | 2 - 3 | Timer-Int |
| X85 | 1 - 2 | Clock (RS232) |

7.5 Removal and Assembly

Remove the 4 screws at the front panel of the instrument. Carefully swing out the module to the front, in order to be able to disconnect the cable connections W20, W313 and W314. Subsequent to disconnecting W31 (ribbon cable to the motherboard), the front module can be withdrawn. The metal cover on the rear is fixed by 6 screws. The CONTROLLER board can be removed carefully after unlocking the sockets X316, X317 and separating the two foils as well as the socket at X312. Finally, disconnect the ribbon cable W315 to the ENCODER board.

Removal of the p.c.b. SHAFT ENCODER: remove the rotary knob, and disconnect the connection at X6 (to. DC/AC converter) and X7 (ribbon cable to LCD). Disconnect 12-pin connector support of the cable W10 from the LCD. The p.c.b. can be removed after unscrewing of 4 screws.

Removal of the LCD: disconnect the cable W10 as well as the flat foil to the PCB SHAFT ENCODER from X7. Disconnect the 4-pin

connector between the DC/AC converter and the CFL illumination. The LCD is fixed to the cast housing by 4 screws and can be taken out completely.

Assembly has to be carried out in the reverse order. Prior to fixing the cover again, make sure that the PROCESSOR board has locked in place correctly and that the seal cord is correctly applied.

7.6.1 Controller Interface

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destin. | Specified range | Signal description |
|-----------------------|--------------|--------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|
| X31.1 | VD-5P | Input | A2, P0WS | 5.10V to 5.25V max. 3000mA | Supply voltage, digital |
| . | . | | | | |
| X31.6 | | | | | |
| X31.11 | VA15-P | Input | A2, P0WS | 14.7V to 15.9V max. 660mA | Supply voltage, analog |
| X31.12 | | | | | |
| X31.15 | VA15-N | Input | A2, P0WS | -15.9V to -14.7V max. 50mA | Supply voltage, analog |
| X31.27 | VS12-P | Input | A2, P0WS | 11.6V to 12.4V | Standby-voltage |
| X31.7,8,9,10,13,14,16 | | | | | Ground, digital |
| X31.19,20 | | | | | Ground, analog |
| X31.26 | POWER-SWITCH | Output | A2, P0WS | | Switch contact |
| X312.2 | | | | | |
| X31.25 | POWER-SWITCH | Output | A2, P0WS | | Switch contact |
| X312.1 | GND | | | | |
| X312.5 | STBY-LED1 | Output | A2, P0WS | | Anode of standby-LED |
| X312.3 | STBY-LED2 | Input | A2, P0WS | | Cathode of standby-LED |
| X312.4 | N.C. | | | | Coding |
| X31.40 | SERBUS-CLK | Output | | HCMOS level | Serbus Clock |
| X31.39 | SERBUS-DAT | bidir. | | HCMOS level | Serbus data |
| X31.37 | SERBUS-SYNC | Output | | HCMOS level | Serbus synchronization |
| X31.38 | SERBUS-INT | Input | | HCMOS level | Serbus interrupt |
| X31.28 | RES-P | Output | | HCMOS level | Reset |
| X31.44 | DIAG-5V | Input | | -5V to 5V | Diagnostics |
| X31.43 | DIAG-15V | Input | | -15V to 15V | Diagnostics |
| X31.42 | TRIGGER | Input | Rear panel | HCMOS level | Trigger |
| X31.41 | AUX-TRIG | Input | Rear panel | HCMOS level | Trigger |
| X31.36 | SYSRESET | Input | A2, P0WS | HCMOS level | System reset |
| X31.35 | ACFAIL | Input | A2, P0WS | HCMOS level | Power fail |
| X31.34 | BLANK | Output | Rear panel | HCMOS level | Control signal |
| X31.33 | MARKER | Output | Rear panel | HCMOS level | Control signal |
| X31.32 | SWEEP-STOP | Input | Rear panel | HCMOS level | Control signal |
| X31.30 | MODCTRL-OUT | Output | A5, MGEN X5.2 | HCMOS level | Modulation generator control |
| X31.31 | MODCTRL-IN | Input | A5, MGEN X5.1 | HCMOS level | Modulation generator control |
| X31.45 | X-AXIS | Output | Rear panel | 0 to 10V | Frequ.-prop. voltage |
| X31.49 | RXD1 | Input | Motherboard | HCMOS level | TEST |
| X31.48 | TXD1 | Output | Motherboard | HCMOS level | TEST |
| X31.47 | CTS1 | Input | Motherboard | HCMOS level | TEST |
| X31.46 | RTS1 | Output | Motherboard | HCMOS level | TEST |
| X317.1 | RETO | Input | Shaft encoder | HCMOS level | Keyboard |
| . | . | | | | |
| X317.7 | RET6 | | | | |
| X317.8 | SCAN0 | Output | Shaft encoder | HCMOS level | Keyboard |
| . | . | | | | |
| X317.13 | SCAN5 | | | | |
| X316.1 | "GND" | | | 1kOhm Pulldown | Keyboard |
| . | . | | | | |
| X316.13 | | | | | |
| X313.2 | DSR | Input | Rear panel | RS232 level | Serial interface |

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destin. | Specified range | Signal description |
|---------------------------|---------|--------------|----------------|------------------------------|------------------------------|
| X313.3 | RXD | Input | Rear panel | RS232 level | Serial interface |
| X313.5 | TXD | Output | Rear panel | RS232 level | Serial interface |
| X313.7 | DTR | Output | Rear panel | RS232 level | Serial interface |
| X313.4 | | | | | |
| X313.9 | | | | | Ground, digital |
| X314.1 | DIO-1 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.3 | DIO-2 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.5 | DIO-3 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.7 | DIO-4 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.2 | DIO-5 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.4 | DIO-6 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.6 | DIO-7 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.8 | DIO-8 | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.9 | EOI | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.10 | REN | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.11 | DAV | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.13 | NRFD | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.15 | NDAC | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.17 | IFC | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.19 | SRQ | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.21 | ATN | bidir. | Rear panel | TTL O.C. | IEEE bus |
| X314.12,14,16,18,20,22,24 | | | | | Ground |
| X315.2 | VA15-P | Input | SHAFT ENCODER | 14.7V to 15.9V max. 650mA | Supply voltage, analog |
| X315.4 | | | | | |
| X315.6 | | | | | |
| X315.8 | | | | | |
| X315.18 | +5V | Input | SHAFT ENCODER | 5.1V...5.3V max.20mA | Supply voltage, digital |
| X315.1,20,21,23,25 | | | | | Ground |
| X315.16 | LAMPOFF | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Illumination control |
| X315.3 | POT1 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.1 of contrast control |
| X315.5 | POT2 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.2 of contrast control |
| X315.7 | POT3 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.3 of contrast control |
| X315.10 | POT4 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.1 of brightness control |
| X315.12 | POT5 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.2 of brightness control |
| X315.14 | POT6 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.3 of brightness control |
| X315.9 | KNOB1 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Conn.1 of the shaft encoder |
| X315.11 | KNOB2 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Conn.2 of the shaft encoder |
| X315.22 | LCD-D0 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X315.24 | LCD-D1 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X315.26 | LCD-D2 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X315.13 | LCD-D3 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X315.17 | LCD-CP1 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Clock1 LCD |
| X315.19 | LCD-CP2 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Clock2 LCD |
| X315.15 | LCD-CS | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Chip-Select LCD |

7.6.2

Shaft encoder Interface

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destin. | Specified range | Signal description |
|----------------|-----------|--------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------|
| X5A.1 | +15V | Input | Controller | 14.7V to 15.9V max. 600mA | Supply voltage, analog |
| : | | | | | |
| X5A.4 | | | | | |
| X5A.9 | +5V | Input | CONTROLLER | 5.1V..5.3V max.20mA | Supply voltage, digital |
| X5A.10 | | | | | Ground |
| X5B.1,11,12,13 | | | | | |
| X6.1 | V-DC/AC | Output | DC/AC converter | 6V...10V max. 550mA | Supply voltage for illumination |
| X6.4 | GND-DC/AC | | | | DC/AC-converter |
| X7.5 | VEE-LCD | Output | LCD | -15V to -22V max. 20mA | Contrast voltage |
| X10.5 | | | | | |
| X7.7 | VDD-LCD | Output | LCD | 5.1V to 5.3V max. 20mA | Supply voltage, digital |
| X10.7 | | | | | |
| X7.6 | VSS-LCD | | | | Ground |
| X5A.11 | LCD-D0 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.4 | | Output | LCD | | |
| X5A.12 | LCD-D1 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.3 | | Output | LCD | | |
| X5A.13 | LCD-D2 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.2 | | Output | LCD | | |
| X5B.7 | LCD-D3 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.1 | | Output | LCD | | |
| X5B.8 | LCD-CS | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Chip-Select LCD |
| X7.10 | | Output | LCD | | |
| X5B.9 | LCD-CP1 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Clock1 LCD |
| X7.8 | | Output | LCD | | |
| X5B.10 | LCD-CP2 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Clock2 LCD |
| X7.9 | | Output | LCD | | |
| X5A.8 | LAMPOFF | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Illumination control of |
| X5B.5 | KNOB1 | Output | CONTROLLER | 0.C. 2,2kOhm | Connect.1 of the shaft encoder |
| X5B.6 | KNOB2 | Output | CONTROLLER | 0.C. 2,2kOhm | Connect.2 of the shaft encoder |
| X5B.2 | POT1,2,3 | bidir. | CONTROLLER | | Conn.1,2,3 of contrast contr. |
| : | | | | | |
| X5B.4 | | | | | |
| X5A.5 | POT4,5,6 | bidir. | CONTROLLER | | Conn.1,2,3 of brightness control |
| : | | | | | |
| X5A.7 | | | | | |

7.6.3

LCD Interface

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destin. | Specified range | Signal description |
|----------|---------|--------------|----------------|-----------------|------------------------|
| CONN2.5 | VEE-LCD | Input | SHAFT ENCODER | -15V to -22V | Contrast voltage |
| CONN2.7 | VDD-LCD | Input | SHAFT ENCODER | 5.1V to 5.3V | Supply voltage digital |
| CONN1.6 | VSS-LCD | | | | Ground |
| CONN1.4 | LCD-D0 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS Level1 | Data LCD |
| CONN1.3 | LCD-D1 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS Level1 | Data LCD |
| CONN1.2 | LCD-D2 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS Level1 | Data LCD |
| CONN1.1 | LCD-D3 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS Level1 | Data LCD |
| CONN1.10 | LCD-CS | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS Level1 | Chip-Select LCD |
| CONN1.8 | LCD-CP1 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS Level1 | Clock1 LCD |
| CONN1.9 | LCD-CP2 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS Level1 | Clock2 LCD |



XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

| | |
|-------------|---|
| el. Kennz. | Bauelement-Kennzeichen |
| Seite | Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet |
| X/Y | Koordinaten (in Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt |
| Planq., Bl. | Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement |

Explanation of column designations:

| | |
|---------|---|
| Part | Identification of instrument part |
| Side | Side of the PC board on which instrument part is positioned |
| X/Y | Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point |
| Sqr, Pg | Square and page of the diagram for the respective instrument part |

| Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components | | | | | | | | | | | |
|--|---|----|----|----------------------|---|----|----|----------------------|----|----|----|
| Part Side X Y Sqr Pg | | | | Part Side X Y Sqr Pg | | | | Part Side X Y Sqr Pg | | | |
| E1 | A | 36 | 27 | 7D | 1 | S1 | A | 22 | 43 | 7D | 1 |
| E2 | A | 41 | 34 | 7C | 1 | X5 | B | 76 | 35 | 1F | 1 |
| R71 | B | 25 | 10 | 5C | 1 | X6 | B | 4 | 95 | 6E | 1 |
| | | | | | | | X7 | | B | 73 | 97 |
| | | | | | | | | | 6B | | 1 |

| | | | | | |
|-----------------------|----|---------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| ROHDE & SCHWARZ | -I | Datum Date | XY-Liste f"r XY-list for | Sach-Nummer Stock-Nr | Blatt Page |
| | | 06 07.04.94 | ED DREHGEBER KNOB_ASSEMBLY | 1035.5592.01 XY | 1+ |



| Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|----|----|-----|----|-------|------|----|----|-----|----|------|------|----|----|-----|----|
| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
| C11 | A | 60 | 46 | 1C | 1 | C76 | A | 32 | 10 | 5C | 1 | R57 | A | 52 | 98 | 3D | 1 |
| C12 | B | 55 | 41 | 2C | 1 | C77 | A | 39 | 4 | 4C | 1 | R58 | A | 45 | 93 | 4D | 1 |
| C13 | A | 59 | 37 | 2C | 1 | C79 | A | 67 | 45 | 4B | 1 | R59 | A | 22 | 91 | 4D | 1 |
| C50 | B | 53 | 51 | 2D | 1 | L10 | B | 58 | 33 | 2C | 1 | R60 | A | 19 | 88 | 5E | 1 |
| C51 | B | 58 | 66 | 2D | 1 | L50 | B | 45 | 68 | 2D | 1 | R61 | A | 24 | 85 | 5E | 1 |
| C52 | B | 51 | 81 | 5E | 1 | L51 | B | 36 | 95 | 6E | 1 | R72 | B | 52 | 6 | 3C | 1 |
| C53 | B | 39 | 79 | 6E | 1 | N50 | B | 29 | 76 | 4E | 1 | R73 | A | 25 | 7 | 5C | 1 |
| C54 | A | 53 | 54 | 1D | 1 | N51-A | A | 55 | 95 | 3D | 1 | R74 | B | 58 | 3 | 3C | 1 |
| C55 | A | 59 | 70 | 2D | 1 | N51-B | | | | 4D | 1 | R75 | A | 32 | 7 | 5C | 1 |
| C56 | A | 14 | 85 | 5E | 1 | N51-C | | | | 2A | 1 | R76 | A | 42 | 6 | 4B | 1 |
| C57 | A | 42 | 79 | 6E | 1 | N70 | A | 37 | 10 | 3B | 1 | R77 | A | 65 | 28 | 4B | 1 |
| C58 | A | 45 | 96 | 2A | 1 | MAS | B | 56 | 58 | 2D | 1 | R78 | A | 65 | 34 | 4B | 1 |
| C59 | A | 17 | 85 | 5E | 1 | R1 | A | 39 | 27 | 7D | 1 | V48 | B | 34 | 90 | 3E | 1 |
| C60 | B | 29 | 97 | 4D | 1 | R2 | A | 44 | 29 | 7C | 1 | V50 | A | 50 | 88 | 3D | 1 |
| C61 | B | 27 | 90 | 4D | 1 | R48 | A | 41 | 88 | 3E | 1 | V51 | A | 59 | 93 | 3D | 1 |
| C70 | B | 45 | 23 | 3B | 1 | R49 | A | 38 | 85 | 3E | 1 | V52 | B | 16 | 90 | 5D | 1 |
| C71 | B | 62 | 9 | 3C | 1 | R50 | A | 19 | 83 | 5E | 1 | V70 | B | 57 | 10 | 4C | 1 |
| C72 | B | 51 | 21 | 4C | 1 | R53 | A | 22 | 79 | 5E | 1 | V71 | B | 48 | 7 | 4C | 1 |
| C73 | B | 51 | 11 | 4C | 1 | R54 | A | 41 | 90 | 3E | 1 | V75 | B | 68 | 25 | 4B | 1 |
| C74 | B | 53 | 29 | 5C | 1 | R55 | A | 33 | 92 | 4E | 1 | X10 | B | 72 | 3 | 6C | 1 |
| C75 | A | 49 | 24 | 3B | 1 | R56 | A | 30 | 93 | 4E | 1 | | | | | | |

| ROHDE & SCHWARZ | -I | Datum Date | XY-Liste f"r XY-list for | Sach-Nummer Stock-Nr | Blatt Page |
|-----------------------|----|---------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| | | 06 07.04.94 | ED DREHGEBER KNOB_ASSEMBLY | 1035.5592.01 XY | 2- |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|
| C500 | A | 92 | 125 | | | C825 | A | 149 | 131 | | | D590 | A | 25 | 124 | | |
| C510 | B | 54 | 122 | | | C830 | B | 161 | 138 | | | D600 | B | 120 | 19 | | |
| C520 | B | 58 | 109 | | | C840 | A | 163 | 128 | | | D602 | B | 68 | 50 | | |
| C540 | A | 77 | 117 | | | C850 | A | 97 | 107 | | | D603 | B | 119 | 41 | | |
| C550 | A | 9 | 81 | | | C851 | A | 103 | 91 | | | D604 | B | 64 | 32 | | |
| C551 | A | 6 | 81 | | | C855 | A | 85 | 138 | | | D610 | B | 65 | 25 | | |
| C552 | A | 65 | 82 | | | C860 | B | 140 | 83 | | | D621 | A | 86 | 55 | | |
| C560 | A | 30 | 127 | | | C861 | B | 130 | 76 | | | D700 | A | 126 | 39 | | |
| C561 | B | 32 | 141 | | | C862 | B | 121 | 80 | | | D701 | A | 145 | 17 | | |
| C562 | B | 19 | 90 | | | C863 | B | 123 | 76 | | | D702 | A | 165 | 77 | | |
| C563 | B | 25 | 102 | | | C864 | A | 103 | 86 | | | D703 | A | 155 | 74 | | |
| C565 | B | 10 | 102 | | | C865 | A | 103 | 83 | | | D704 | B | 138 | 55 | | |
| C566 | B | 10 | 91 | | | C866 | A | 103 | 81 | | | D706 | B | 121 | 55 | | |
| C567 | B | 33 | 119 | | | C867 | A | 103 | 78 | | | D707 | A | 163 | 65 | | |
| C568 | B | 32 | 116 | | | C868 | B | 134 | 85 | | | D800 | B | 125 | 132 | | |
| C569 | B | 13 | 128 | | | C875 | A | 136 | 105 | | | D810 | A | 107 | 142 | | |
| C570 | B | 34 | 106 | | | C876 | A | 142 | 91 | | | D820 | A | 147 | 135 | | |
| C571 | B | 36 | 106 | | | C877 | A | 159 | 106 | | | D825 | A | 147 | 124 | | |
| C572 | B | 39 | 106 | | | C878 | A | 143 | 114 | | | D830 | A | 161 | 135 | | |
| C573 | B | 41 | 106 | | | C900 | A | 155 | 27 | | | D840 | A | 160 | 124 | | |
| C574 | B | 44 | 110 | | | C901 | B | 157 | 27 | | | D860 | A | 133 | 79 | | |
| C575 | B | 46 | 110 | | | C902 | B | 161 | 68 | | | D950 | B | 26 | 77 | | |
| C576 | B | 49 | 110 | | | C904 | A | 155 | 51 | | | D960 | A | 30 | 23 | | |
| C577 | A | 58 | 128 | | | C910 | A | 167 | 27 | | | D970 | A | 29 | 6 | | |
| C580 | B | 10 | 131 | | | C911 | B | 170 | 27 | | | D980 | A | 14 | 57 | | |
| C590 | A | 25 | 137 | | | C912 | B | 173 | 65 | | | G800 | B | 81 | 135 | | |
| C610 | A | 65 | 13 | | | C914 | A | 163 | 51 | | | L900 | B | 155 | 55 | | |
| C631 | A | 119 | 36 | | | C920 | A | 168 | 37 | | | L910 | B | 163 | 55 | | |
| C632 | A | 64 | 39 | | | C921 | B | 173 | 68 | | | L920 | B | 173 | 60 | | |
| C636 | A | 116 | 21 | | | C924 | A | 172 | 56 | | | N700 | A | 147 | 30 | | |
| C638 | A | 69 | 69 | | | C925 | B | 170 | 39 | | | N701 | A | 130 | 13 | | |
| C700 | A | 116 | 57 | | | C950 | A | 22 | 74 | | | N702 | B | 131 | 72 | | |
| C701 | B | 114 | 46 | | | C955 | A | 34 | 38 | | | 01 | B | 194 | 126 | | |
| C702 | A | 114 | 44 | | | C956 | A | 36 | 64 | | | 02 | B | 194 | 136 | | |
| C703 | A | 120 | 73 | | | C960 | A | 30 | 38 | | | 03 | B | 194 | 44 | | |
| C704 | A | 135 | 64 | | | C970 | A | 32 | 14 | | | 04 | A | 194 | 39 | | |
| C705 | A | 135 | 67 | | | C980 | A | 13 | 43 | | | 05 | B | 194 | 57 | | |
| C706 | A | 165 | 86 | | | D85 | B | 106 | 94 | | | 06 | A | 194 | 55 | | |
| C710 | B | 129 | 41 | | | D87 | B | 143 | 94 | | | 07 | A | 194 | 57 | | |
| C711 | B | 133 | 37 | | | D90 | B | 36 | 40 | | | 08 | B | 194 | 60 | | |
| C720 | B | 152 | 58 | | | D500 | A | 95 | 131 | | | 09 | B | 194 | 100 | | |
| C721 | A | 166 | 53 | | | D510 | A | 57 | 118 | | | 10 | A | 194 | 98 | | |
| C722 | A | 156 | 61 | | | D520 | A | 60 | 106 | | | 11 | B | 194 | 98 | | |
| C730 | A | 147 | 41 | | | D540 | B | 70 | 117 | | | 12 | A | 194 | 95 | | |
| C731 | A | 149 | 39 | | | D550 | A | 65 | 68 | | | 13 | B | 194 | 110 | | |
| C735 | A | 138 | 46 | | | D560 | A | 33 | 136 | | | 14 | A | 194 | 110 | | |
| C736 | A | 148 | 64 | | | D561 | B | 36 | 135 | | | 15 | A | 194 | 108 | | |
| C738 | A | 133 | 18 | | | D562 | A | 20 | 93 | | | 16 | B | 194 | 108 | | |
| C739 | A | 127 | 10 | | | D563 | A | 27 | 98 | | | 17 | A | 194 | 105 | | |
| C740 | B | 141 | 27 | | | D565 | A | 11 | 98 | | | 18 | A | 194 | 103 | | |
| C741 | B | 141 | 21 | | | D566 | A | 11 | 86 | | | 19 | B | 194 | 103 | | |
| C742 | A | 155 | 87 | | | D567 | A | 36 | 121 | | | 20 | A | 194 | 100 | | |
| C800 | A | 126 | 134 | | | D568 | B | 36 | 115 | | | 21 | B | 194 | 105 | | |
| C810 | A | 106 | 128 | | | D569 | B | 14 | 119 | | | 22 | B | 194 | 113 | | |
| C820 | A | 150 | 138 | | | D570 | A | 60 | 136 | | | 23 | A | 194 | 113 | | |

| ÄI | Datum | XY-Liste für | Sach-Nummer | Blatt |
|---------|---------------|--------------|-----------------|-------|
| ROHDE | Date | XY-list for | Stock-Nr | Page |
| & | | ED RECHNER | | |
| SCHWARZ | 04 25.09.92 | PROCESSOR | 1035.7308.01 XY | 1+ |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|
| 24 | B | 194 | 116 | | | 80 | B | 194 | 52 | | | R597 | A | 11 | 114 | | |
| 25 | A | 194 | 116 | | | 81 | B | 194 | 42 | | | R598 | A | 9 | 114 | | |
| 26 | B | 194 | 118 | | | 88 | B | 194 | 29 | | | R600 | A | 112 | 27 | | |
| 27 | A | 194 | 118 | | | 89 | A | 194 | 37 | | | R601 | A | 121 | 19 | | |
| 28 | A | 194 | 121 | | | 90 | B | 194 | 37 | | | R605 | A | 45 | 16 | | |
| 29 | A | 194 | 60 | | | 91 | A | 194 | 34 | | | R606 | A | 40 | 16 | | |
| 30 | B | 194 | 62 | | | 92 | B | 194 | 34 | | | R607 | A | 40 | 19 | | |
| 31 | A | 194 | 62 | | | 93 | B | 194 | 95 | | | R619 | A | 93 | 57 | | |
| 32 | B | 194 | 65 | | | 94 | A | 194 | 29 | | | R634 | A | 76 | 59 | | |
| 33 | A | 194 | 65 | | | P700 | B | 121 | 64 | | | R700 | A | 113 | 55 | | |
| 34 | B | 194 | 67 | | | P710 | B | 130 | 15 | | | R701 | A | 118 | 44 | | |
| 35 | A | 194 | 67 | | | P720 | B | 159 | 57 | | | R702 | A | 121 | 70 | | |
| 37 | A | 194 | 75 | | | P730 | B | 144 | 39 | | | R703 | A | 123 | 69 | | |
| 38 | B | 194 | 75 | | | R374 | B | 147 | 27 | | | R705 | A | 138 | 70 | | |
| 39 | A | 194 | 77 | | | R510 | A | 50 | 115 | | | R706 | A | 128 | 62 | | |
| 40 | B | 194 | 77 | | | R515 | A | 34 | 89 | | | R707 | A | 156 | 64 | | |
| 41 | A | 194 | 80 | | | R516 | A | 91 | 84 | | | R710 | A | 128 | 47 | | |
| 42 | B | 194 | 80 | | | R520 | B | 53 | 119 | | | R711 | A | 131 | 47 | | |
| 43 | A | 194 | 83 | | | R521 | B | 50 | 119 | | | R712 | A | 133 | 46 | | |
| 44 | B | 194 | 83 | | | R540 | A | 65 | 111 | | | R713 | A | 136 | 46 | | |
| 45 | A | 194 | 70 | | | R550 | A | 3 | 77 | | | R714 | A | 130 | 27 | | |
| 46 | B | 194 | 70 | | | R551 | A | 10 | 74 | | | R715 | A | 132 | 27 | | |
| 47 | A | 194 | 72 | | | R552 | A | 8 | 74 | | | R716 | A | 135 | 27 | | |
| 48 | B | 194 | 72 | | | R553 | A | 5 | 74 | | | R717 | A | 137 | 27 | | |
| 49 | B | 194 | 85 | | | R558 | A | 17 | 91 | | | R718 | A | 128 | 21 | | |
| 50 | A | 194 | 90 | | | R559 | A | 30 | 124 | | | R719 | A | 131 | 21 | | |
| 51 | A | 194 | 93 | | | R560 | B | 31 | 102 | | | R720 | A | 159 | 61 | | |
| 52 | B | 194 | 90 | | | R561 | A | 34 | 106 | | | R725 | A | 159 | 74 | | |
| 53 | B | 194 | 93 | | | R562 | A | 36 | 106 | | | R726 | A | 161 | 74 | | |
| 54 | B | 194 | 88 | | | R563 | A | 39 | 106 | | | R727 | A | 164 | 74 | | |
| 55 | A | 194 | 88 | | | R564 | A | 41 | 106 | | | R728 | A | 168 | 76 | | |
| 56 | A | 194 | 85 | | | R565 | A | 44 | 106 | | | R730 | A | 144 | 42 | | |
| 57 | B | 194 | 27 | | | R566 | A | 46 | 106 | | | R731 | A | 123 | 8 | | |
| 58 | B | 194 | 133 | | | R567 | A | 49 | 106 | | | R732 | B | 136 | 15 | | |
| 59 | A | 194 | 27 | | | R568 | A | 17 | 104 | | | R733 | B | 150 | 17 | | |
| 60 | B | 194 | 39 | | | R569 | A | 31 | 108 | | | R735 | A | 149 | 21 | | |
| 61 | A | 194 | 24 | | | R570 | A | 68 | 142 | | | R736 | B | 140 | 33 | | |
| 62 | A | 194 | 32 | | | R571 | A | 71 | 142 | | | R737 | B | 140 | 36 | | |
| 63 | A | 194 | 131 | | | R573 | A | 14 | 91 | | | R800 | A | 171 | 123 | | |
| 64 | B | 194 | 128 | | | R574 | A | 57 | 139 | | | R801 | A | 171 | 126 | | |
| 65 | B | 194 | 24 | | | R575 | A | 14 | 104 | | | R802 | A | 132 | 143 | | |
| 66 | B | 194 | 123 | | | R576 | A | 3 | 95 | | | R805 | A | 125 | 128 | | |
| 67 | A | 194 | 133 | | | R580 | B | 6 | 125 | | | R840 | A | 167 | 128 | | |
| 68 | A | 194 | 123 | | | R581 | B | 6 | 123 | | | R841 | A | 165 | 131 | | |
| 69 | A | 194 | 126 | | | R582 | B | 6 | 120 | | | R849 | A | 180 | 127 | | |
| 70 | A | 194 | 128 | | | R583 | B | 10 | 128 | | | R850 | A | 105 | 105 | | |
| 71 | B | 194 | 131 | | | R584 | A | 17 | 107 | | | R851 | A | 108 | 105 | | |
| 72 | A | 194 | 42 | | | R585 | A | 28 | 107 | | | R852 | A | 175 | 127 | | |
| 73 | A | 194 | 44 | | | R590 | B | 29 | 117 | | | R853 | A | 165 | 133 | | |
| 74 | B | 194 | 47 | | | R591 | A | 27 | 114 | | | R856 | A | 101 | 114 | | |
| 75 | A | 194 | 47 | | | R592 | A | 24 | 114 | | | R857 | A | 105 | 114 | | |
| 76 | B | 194 | 50 | | | R593 | A | 22 | 114 | | | R858 | A | 108 | 114 | | |
| 77 | A | 194 | 50 | | | R594 | A | 19 | 114 | | | R859 | A | 177 | 127 | | |
| 78 | B | 194 | 55 | | | R595 | A | 17 | 114 | | | R860 | B | 120 | 87 | | |
| 79 | A | 194 | 52 | | | R596 | A | 14 | 114 | | | R861 | A | 110 | 78 | | |

| | | | | | |
|-----------------|----|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------|
| ROHDE & SCHWARZ | ÄI | Datum Date | XY-Liste für XY-list for | Sach-Nummer Stock-Nr | Blatt Page |
| | | 04 25.09.92 | ED RECHNER PROCESSOR | 1035.7308.01 XY | 2+ |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|
| R862 | A | 110 | 81 | | | R951 | A | 13 | 77 | | | X31A | B | 173 | 15 | | |
| R863 | A | 110 | 83 | | | R952 | A | 53 | 36 | | | X85 | B | 104 | 141 | | |
| R864 | A | 110 | 86 | | | R959 | A | 29 | 75 | | | X86 | B | 105 | 137 | | |
| R870 | A | 164 | 110 | | | R960 | A | 33 | 8 | | | X313 | B | 84 | 78 | | |
| R871 | A | 161 | 98 | | | R981 | A | 17 | 43 | | | X314 | B | 105 | 22 | | |
| R872 | A | 162 | 107 | | | R982 | A | 18 | 62 | | | X315 | B | 9 | 36 | | |
| R873 | A | 161 | 96 | | | R990 | B | 161 | 5 | | | X316 | B | 68 | 88 | | |
| R874 | A | 160 | 114 | | | R995 | B | 177 | 5 | | | X317 | B | 68 | 99 | | |
| R875 | A | 135 | 101 | | | V550 | A | 57 | 95 | | | X600 | B | 60 | 32 | | |
| R876 | A | 137 | 101 | | | V551 | A | 54 | 95 | | | X700 | B | 132 | 24 | | |
| R877 | A | 140 | 101 | | | V552 | A | 50 | 95 | | | X800 | B | 177 | 133 | | |
| R878 | A | 142 | 101 | | | V553 | A | 46 | 95 | | | X900 | B | 162 | 18 | | |
| R879 | A | 166 | 105 | | | V554 | A | 42 | 95 | | | X901 | B | 158 | 17 | | |
| R880 | A | 164 | 93 | | | V555 | A | 38 | 95 | | | | | | | | |
| R881 | A | 168 | 114 | | | V700 | A | 132 | 68 | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------|----|-------|----------|--------------|-----------------|-------|
| | AI | Datum | | XY-Liste für | Sach-Nummer | Blatt |
| ROHDE | | Date | | XY-list for | Stock-Nr | Page |
| & | | | | | | |
| SCHWARZ | | | | ED RECHNER | 1035.7308.01 XY | 3+ |
| | | 04 | 25.09.92 | PROCESSOR | | |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|--------|------|--------|-----|-----|----|--------|------|--------|-----|-----|----|------|------|--------|-----|-----|----|
| C102 | B | -91 | 43 | 6A | 2 | D201-B | | | | 2A | 3 | 01 | B | \$\$\$ | 121 | | |
| C103 | B | \$\$\$ | 21 | 7A | 2 | D202-A | A | \$\$\$ | 75 | 3C | 3 | 2 | B | -81 | 7 | 3E | 4 |
| C106 | A | -87 | 23 | 7A | 2 | D202-B | | | | 3C | 3 | 02 | B | \$\$\$ | 131 | | |
| C109 | B | -98 | 37 | 3E | 2 | D202-C | | | | 2A | 3 | 03 | B | \$\$\$ | 39 | | |
| C110 | A | -90 | 93 | 4A | 2 | D204-A | A | -87 | 93 | 3F | 3 | 04 | A | \$\$\$ | 34 | | |
| C111 | A | -94 | 85 | 4A | 2 | D204-B | | | | 3A | 3 | 05 | B | \$\$\$ | 52 | | |
| C112 | A | -84 | 71 | 4A | 2 | D205-A | A | -59 | 29 | 3D | 3 | 06 | A | \$\$\$ | 50 | | |
| C113 | A | -73 | 76 | 4A | 2 | D205-B | | | | 3A | 3 | 07 | A | \$\$\$ | 52 | | |
| C120 | A | \$\$\$ | 133 | 1A | 2 | D208-A | A | -68 | 64 | 5E | 3 | 08 | B | \$\$\$ | 55 | | |
| C121 | B | \$\$\$ | 122 | 2A | 2 | D208-B | | | | 4A | 3 | 09 | B | \$\$\$ | 95 | | |
| C122 | B | -96 | 133 | 2A | 2 | D209-A | B | -45 | 141 | 5D | 3 | 10 | A | \$\$\$ | 93 | | |
| C132 | A | -78 | 135 | 4D | 2 | D209-B | | | | 5A | 3 | 11 | B | \$\$\$ | 93 | | |
| C200 | A | -51 | 49 | 1A | 3 | D213-A | A | -7 | 31 | 10D | 3 | 12 | A | \$\$\$ | 90 | | |
| C201 | A | 17 | 32 | 2A | 3 | D213-B | | | | 8A | 3 | 13 | B | \$\$\$ | 105 | | |
| C202 | A | \$\$\$ | 71 | 2A | 3 | D214-A | B | -81 | 50 | 8F | 3 | 14 | A | \$\$\$ | 105 | | |
| C204 | A | -89 | 80 | 3A | 3 | D214-B | | | | 6A | 3 | 15 | A | \$\$\$ | 103 | | |
| C205 | A | -62 | 19 | 3A | 3 | D216-A | A | -68 | 83 | 3E | 3 | 16 | B | \$\$\$ | 103 | | |
| C207 | A | -70 | 57 | 4A | 3 | D216-B | | | | 7A | 3 | 17 | A | \$\$\$ | 100 | | |
| C208 | A | -37 | 139 | 5A | 3 | D300-A | B | -61 | 119 | 3C | 4 | 18 | A | \$\$\$ | 98 | | |
| C212 | B | -72 | 50 | 6A | 3 | D300-B | | | | 1A | 4 | 19 | B | \$\$\$ | 98 | | |
| C213 | A | -10 | 25 | 7A | 3 | D301-A | B | -4 | 116 | 5D | 4 | 20 | A | \$\$\$ | 95 | | |
| C214 | A | -73 | 74 | 7A | 3 | D301-B | | | | 2A | 4 | 21 | B | \$\$\$ | 100 | | |
| C215 | A | -12 | 16 | 11D | 3 | D302-A | B | 13 | 77 | 7E | 4 | 22 | B | \$\$\$ | 108 | | |
| C216 | A | -2 | 17 | 11D | 3 | D302-B | | | | 2A | 4 | 23 | A | \$\$\$ | 108 | | |
| C290 | A | -51 | 39 | 8C | 3 | D303-A | B | 13 | 97 | 9E | 4 | 24 | B | \$\$\$ | 110 | | |
| C310 | A | -57 | 123 | 1A | 4 | D303-B | | | | 3A | 4 | 25 | A | \$\$\$ | 110 | | |
| C311 | A | -1 | 115 | 2A | 4 | D304-A | B | 13 | 36 | 7D | 4 | 26 | B | \$\$\$ | 113 | | |
| C312 | B | 16 | 58 | 2A | 4 | D304-B | | | | 4A | 4 | 27 | A | \$\$\$ | 113 | | |
| C313 | B | 16 | 79 | 3A | 4 | D305-A | B | 13 | 57 | 9D | 4 | 28 | A | \$\$\$ | 116 | | |
| C314 | B | 17 | 22 | 4A | 4 | D305-B | | | | 5A | 4 | 29 | A | \$\$\$ | 55 | | |
| C315 | B | 16 | 39 | 4A | 4 | D310-A | B | -50 | 95 | 3D | 4 | 30 | B | \$\$\$ | 57 | | |
| C316 | B | -44 | 99 | 6A | 4 | D310-B | | | | 11F | 3 | 31 | A | \$\$\$ | 57 | | |
| C400 | B | 20 | 131 | 4E | 5 | D310-C | | | | 6A | 4 | 32 | B | \$\$\$ | 60 | | |
| C411 | A | -40 | 123 | 2A | 5 | D400 | A | 14 | 117 | 3E | 5 | 33 | A | \$\$\$ | 60 | | |
| C412 | A | -36 | 95 | 3A | 5 | D402-A | B | -43 | 119 | 4C | 5 | 34 | B | \$\$\$ | 62 | | |
| C413 | A | -36 | 49 | 3A | 5 | D402-B | | | | 2A | 5 | 35 | A | \$\$\$ | 62 | | |
| C414 | A | -36 | 72 | 4A | 5 | D404-A | B | -32 | 93 | 8D | 5 | 37 | A | \$\$\$ | 70 | | |
| C415 | A | -36 | 26 | 4A | 5 | D404-B | | | | 3A | 5 | 38 | B | \$\$\$ | 70 | | |
| C416 | A | 21 | 109 | 5A | 5 | D405-A | B | -32 | 48 | 8F | 5 | 39 | A | \$\$\$ | 72 | | |
| C420 | A | 17 | 124 | 2E | 5 | D405-B | | | | 3A | 5 | 40 | B | \$\$\$ | 72 | | |
| C421 | A | 13 | 114 | 4E | 5 | D406-A | B | -32 | 70 | 10D | 5 | 41 | A | \$\$\$ | 75 | | |
| C422 | A | 13 | 131 | 4E | 5 | D406-B | | | | 4A | 5 | 42 | B | \$\$\$ | 75 | | |
| D10A | B | -84 | 68 | 3B | 2 | D407-A | B | -32 | 25 | 10F | 5 | 43 | A | \$\$\$ | 77 | | |
| D103-A | B | -93 | 48 | 3C | 2 | D407-B | | | | 4A | 5 | 44 | B | \$\$\$ | 77 | | |
| D103-B | | | | 6A | 2 | D408-A | A | 18 | 103 | 6A | 5 | 45 | A | \$\$\$ | 65 | | |
| D106-A | B | -86 | 33 | 5E | 4 | D408-B | | | | 2D | 5 | 46 | B | \$\$\$ | 65 | | |
| D106-B | | | | 6E | 4 | D408-C | | | | 3D | 5 | 47 | A | \$\$\$ | 67 | | |
| D106-C | | | | 3E | 2 | D408-D | | | | 3D | 5 | 48 | B | \$\$\$ | 67 | | |
| D106-D | | | | 4E | 2 | D408-E | | | | 5A | 5 | 49 | B | \$\$\$ | 80 | | |
| D106-E | | | | 7A | 2 | G100 | B | -68 | 138 | 4D | 2 | 50 | A | \$\$\$ | 85 | | |
| D120-A | B | \$\$\$ | 131 | 5E | 2 | G300 | B | -47 | 7 | 3E | 4 | 51 | A | \$\$\$ | 88 | | |
| D120-B | | | | 2A | 2 | H200 | B | -11 | 136 | 12E | 3 | 52 | B | \$\$\$ | 85 | | |
| D200-A | A | -54 | 39 | 9C | 3 | K300-A | B | -29 | 7 | 3E | 4 | 53 | B | \$\$\$ | 88 | | |
| D200-B | | | | 1A | 3 | K300-B | | | | 3E | 4 | 54 | B | \$\$\$ | 83 | | |
| D201-A | A | 15 | 25 | 10E | 3 | 1 | B | -49 | 7 | 3E | 4 | 55 | A | \$\$\$ | 83 | | |

| | | | | |
|-----------------|-----------------------------|---|--|---------------------|
| ROHDE & SCHWARZ | ÄI Date 04 25.09.92 | XY-Liste für XY-list for RECHNER PROCESSOR | Sach-Nummer Stock-Nr 1035.7308.01 XY | Blatt Page 4+ |
|-----------------|-----------------------------|---|--|---------------------|

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|--------|------|--------|-----|-----|----|--------|------|--------|-----|-----|----|--------|------|-----|-----|-----|----|
| 56 | A | \$\$\$ | 80 | | | R114-I | | | | 10D | 2 | R221-C | | | | 6D | 3 |
| 57 | B | \$\$\$ | 22 | | | R115-A | B | -86 | 114 | 7E | 2 | R221-D | | | | 6D | 3 |
| 58 | B | \$\$\$ | 128 | | | R115-B | | | | 7E | 2 | R221-E | | | | 6D | 3 |
| 59 | A | \$\$\$ | 22 | | | R115-C | | | | 7E | 2 | R221-F | | | | 6D | 3 |
| 60 | B | \$\$\$ | 34 | | | R115-D | | | | 7E | 2 | R221-G | | | | 6D | 3 |
| 61 | A | \$\$\$ | 19 | | | R115-E | | | | 7E | 2 | R221-H | | | | 6D | 3 |
| 62 | A | \$\$\$ | 27 | | | R115-F | | | | 7E | 2 | R221-I | | | | 6D | 3 |
| 63 | A | \$\$\$ | 126 | | | R115-G | | | | 7E | 2 | R280 | A | 20 | 20 | 9E | 3 |
| 64 | B | \$\$\$ | 123 | | | R116-A | B | -54 | 107 | 7E | 2 | R281 | A | 20 | 22 | 9E | 3 |
| 65 | B | \$\$\$ | 19 | | | R116-B | | | | 7E | 2 | R282 | A | 20 | 17 | 9E | 3 |
| 66 | B | \$\$\$ | 118 | | | R116-C | | | | 7E | 2 | R283-A | B | -52 | 34 | 8D | 3 |
| 67 | A | \$\$\$ | 128 | | | R116-D | | | | 7E | 2 | R283-B | | | | 8D | 3 |
| 68 | A | \$\$\$ | 118 | | | R116-E | | | | 7E | 2 | R283-C | | | | 8D | 3 |
| 69 | A | \$\$\$ | 121 | | | R116-F | | | | 7E | 2 | R283-D | | | | 8D | 3 |
| 70 | A | \$\$\$ | 123 | | | R116-G | | | | 7E | 2 | R283-E | | | | 8D | 3 |
| 71 | B | \$\$\$ | 126 | | | R116-H | | | | 7D | 2 | R283-F | | | | 8D | 3 |
| 72 | A | \$\$\$ | 37 | 8D | 6 | R116-I | | | | 7D | 2 | R283-G | | | | 9D | 3 |
| 73 | A | \$\$\$ | 39 | 8D | 6 | R117-A | B | -98 | 53 | 11D | 2 | R283-H | | | | 9D | 3 |
| 74 | B | \$\$\$ | 42 | 8D | 6 | R117-B | | | | 11D | 2 | R283-I | | | | 9D | 3 |
| 75 | A | \$\$\$ | 42 | 8C | 6 | R117-C | | | | 11D | 2 | R285 | A | -12 | 138 | 11E | 3 |
| 76 | B | \$\$\$ | 44 | 8C | 6 | R117-D | | | | 11D | 2 | R286 | A | -9 | 129 | 11F | 3 |
| 77 | A | \$\$\$ | 44 | 8C | 6 | R117-E | | | | 11D | 2 | R287 | A | -9 | 131 | 12F | 3 |
| 78 | B | \$\$\$ | 50 | 8C | 6 | R117-F | | | | 11D | 2 | R289 | A | -46 | 99 | 11E | 3 |
| 79 | A | \$\$\$ | 47 | 8C | 6 | R117-G | | | | 11D | 2 | R290 | A | -70 | 29 | 8C | 3 |
| 80 | B | \$\$\$ | 47 | 8C | 6 | R124 | A | -91 | 73 | 9D | 2 | R310 | A | -13 | 119 | 4D | 4 |
| 81 | B | \$\$\$ | 37 | 8C | 6 | R125 | A | -93 | 77 | 8D | 2 | R313 | A | -69 | 19 | 2E | 4 |
| 88 | B | \$\$\$ | 24 | | | R128 | B | \$\$\$ | 118 | 5E | 2 | R314 | A | -76 | 25 | 1E | 4 |
| 89 | A | \$\$\$ | 32 | 8E | 6 | R129 | A | \$\$\$ | 33 | 3E | 2 | R315 | A | -43 | 9 | 3E | 4 |
| 90 | B | \$\$\$ | 32 | 8D | 6 | R131 | A | \$\$\$ | 97 | 7D | 2 | R316 | B | -29 | 11 | 3E | 4 |
| 91 | A | \$\$\$ | 29 | 8D | 6 | R132 | A | \$\$\$ | 95 | 7D | 2 | R318 | B | -63 | 110 | 3C | 4 |
| 92 | B | \$\$\$ | 29 | 8D | 6 | R133 | A | \$\$\$ | 100 | 7D | 2 | R320 | A | -88 | 30 | 5E | 4 |
| 93 | B | \$\$\$ | 90 | | | R134 | A | \$\$\$ | 92 | 7D | 2 | R322 | A | -9 | 115 | 4C | 4 |
| 94 | A | \$\$\$ | 24 | | | R143 | B | \$\$\$ | 45 | 3C | 2 | R323 | A | -9 | 111 | 5C | 4 |
| P300 | B | -62 | 22 | 2F | 4 | R144 | B | \$\$\$ | 48 | 3C | 2 | R324 | A | -13 | 122 | 6C | 4 |
| R104 | B | -92 | 130 | 5E | 2 | R145 | B | \$\$\$ | 40 | 3C | 2 | R380 | A | 19 | 70 | 4E | 4 |
| R107 | A | \$\$\$ | 27 | 3F | 2 | R150 | A | -97 | 102 | 10D | 2 | R381 | A | 19 | 49 | 5E | 4 |
| R108 | A | \$\$\$ | 30 | 3E | 2 | R151 | A | -94 | 102 | 10D | 2 | R382 | A | 19 | 65 | 5E | 4 |
| R110 | A | -91 | 102 | 10E | 2 | R153 | B | \$\$\$ | 50 | 2C | 2 | R383 | A | 19 | 46 | 5E | 4 |
| R111 | A | -89 | 102 | 10E | 2 | R154 | B | \$\$\$ | 43 | 2C | 2 | R384 | A | 19 | 68 | 5E | 4 |
| R112 | A | -86 | 102 | 10E | 2 | R200 | A | \$\$\$ | 71 | 2B | 3 | R390 | A | -76 | 37 | 4F | 4 |
| R113-A | B | -54 | 82 | 10E | 2 | R209 | B | -88 | 43 | 7F | 3 | R391 | A | -78 | 33 | 4F | 4 |
| R113-B | | | | | | R212 | A | -62 | 30 | 1D | 3 | R392 | A | -88 | 37 | 5E | 4 |
| R113-C | | | | | | R213 | A | -12 | 18 | 11D | 3 | R402 | A | -40 | 29 | 10E | 5 |
| R113-D | | | | | | R214 | A | 2 | 18 | 11D | 3 | R403 | A | -40 | 23 | 10E | 5 |
| R113-E | | | | | | R220-A | B | -44 | 58 | 6E | 3 | R404 | A | -37 | 59 | 10C | 5 |
| R113-F | | | | | | R220-B | | | | 6E | 3 | R405 | A | -34 | 59 | 10C | 5 |
| R113-G | | | | | | R220-C | | | | 6E | 3 | R408 | A | -26 | 31 | 10E | 5 |
| R114-A | B | -72 | 53 | 10E | 2 | R220-D | | | | 6E | 3 | R409 | A | -28 | 25 | 10E | 5 |
| R114-B | | | | | | R220-E | | | | 6E | 3 | R410 | A | -30 | 79 | 10C | 5 |
| R114-C | | | | | | R220-F | | | | 6E | 3 | R411 | A | -25 | 66 | 10C | 5 |
| R114-D | | | | | | R220-G | | | | 6E | 3 | R415 | A | 21 | 118 | 4F | 5 |
| R114-E | | | | | | R220-H | | | | 6E | 3 | R418 | A | 15 | 95 | 2E | 5 |
| R114-F | | | | | | R220-I | | | | 6E | 3 | R419 | A | 8 | 123 | 2E | 5 |
| R114-G | | | | | | R221-A | B | -27 | 140 | 6D | 3 | R420 | B | 16 | 131 | 4E | 5 |
| R114-H | | | | | | R221-B | | | | 6D | 3 | R422 | B | 6 | 129 | 4E | 5 |

| AI | Datum | XY-Liste für | Sach-Nummer | Blatt |
|---------|---------------|----------------------|-----------------|-------|
| ROHDE | Date | XY-list for | Stock-Nr | Page |
| & | | | | |
| SCHWARZ | 04 25.09.92 | RECHNER PROCESSOR | 1035.7308.01 XY | 5+ |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|--------|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|--------|-----|-----|----|
| R425 | A | 15 | 99 | 5A | 5 | V287 | A | -4 | 135 | 11E | 3 | V400 | A | 21 | 126 | 4E | 5 |
| R430 | B | -44 | 110 | 4B | 5 | V300 | B | -72 | 22 | 2E | 4 | V405 | A | 16 | 114 | 2E | 5 |
| R435 | B | 9 | 126 | 5E | 5 | V301 | B | -64 | 22 | 2E | 4 | V611 | A | -18 | 11 | 6F | 6 |
| R436 | B | -44 | 78 | 5E | 5 | V302 | A | -65 | 25 | 2F | 4 | X31B | B | \$\$\$ | 8 | 2E | 6 |
| R610 | A | -30 | 1 | 7E | 6 | V303 | A | -36 | 10 | 3D | 4 | X105 | B | -77 | 123 | 5D | 2 |
| R611 | A | -12 | 21 | 3B | 6 | V306 | A | -42 | 16 | 2E | 4 | X200 | B | -70 | 32 | 8C | 3 |
| V100 | A | \$\$\$ | 33 | 3E | 2 | V390 | B | -83 | 37 | 4E | 4 | X300 | B | -49 | 14 | 3E | 4 |
| V102 | A | \$\$\$ | 30 | 3E | 2 | V391 | B | -81 | 30 | 5F | 4 | X312 | B | -25 | 11 | 7E | 6 |

| ROHDE & SCHWARZ | ÄI | Datum | XY-Liste für XY-list for RECHNER | Sach-Nummer | Blatt |
|-----------------|----|---------------|----------------------------------|-----------------|-------|
| | | Date | | Stock-Nr | Page |
| | | 04 25.09.92 | PROCESSOR | 1035.7308.01 XY | 6- |



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**



SERVICEUNTERLAGEN

Frontmodul mit Rechner VAR 04

1035.5440.04

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|--------|---|----|
| 7. | Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe | 5 |
| 7.1 | Funktionsbeschreibung | 5 |
| 7.1.1 | CPU: 80960SB-16 | 6 |
| 7.1.2 | 512K-Byte batteriegepuffertes RAM | 6 |
| 7.1.3 | Batterietest | 6 |
| 7.1.4 | FLASH-EPROM's (Firmware-Update) | 6 |
| 7.1.5 | IEC-Bus Interface | 7 |
| 7.1.6 | SERBUS-Interface | 7 |
| 7.1.7 | RS232- / V.24-Interface | 7 |
| 7.1.8 | Timer | 7 |
| 7.1.9 | Interruptcontroller | 7 |
| 7.1.10 | ACFAIL, SYSRESET | 8 |
| 7.1.11 | Verarbeitung externer Triggersignale | 8 |
| 7.1.12 | LCD-Interface | 8 |
| 7.1.13 | Helligkeits- und Kontrasteinstellung für LCD | 8 |
| 7.1.14 | Drehknopfinterface | 9 |
| 7.1.15 | Anschluß für die Tastaturmatrix | 9 |
| 7.1.16 | Diagnose A/D-Wandler | 9 |
| 7.1.17 | X-Ausgang | 10 |
| 7.1.18 | Varianten-/Änderungszustandserkennung | 10 |
| 7.1.19 | Steuersignale, Tastenbeep | 10 |
| 7.1.20 | Standby Schalter und -LED | 10 |
| 7.2 | Meßgeräte und Hilfsmittel | 10 |
| 7.3 | Fehlersuche | 11 |
| 7.4 | Prüfen und Abgleich | 11 |
| 7.4.1 | Prüfen der Versorgungsspannung des DC/AC-Wandlers | 11 |
| 7.4.2 | Prüfen der Kontrastspannung | 11 |
| 7.4.3 | Prüfen des Drehgebers | 11 |
| 7.4.4 | Prüfen des RESET und ACFAIL-Signales | 11 |
| 7.4.5 | Prüfen des Diagnosezweiges | 12 |
| 7.4.6 | Prüfen und Auslesen der Diagnosemeßpunkte | 12 |
| 7.4.7 | Prüfen der Position der Steckbrücken | 12 |
| 7.5 | Zerlegung und Zusammenbau | 13 |
| 7.6 | Externe Schnittstellen | 14 |
| 7.6.1 | Schnittstelle Rechner | 14 |
| 7.6.2 | Schnittstelle Drehgeber | 16 |
| 7.6.3 | Schnittstelle LCD | 16 |

Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

Achtung !! Im Frontmodul sind viele betriebsnotwendige Daten gespeichert. Die im RAM gespeicherten Daten können vom Gerät selbst, die Daten im Flash-EPROM jedoch nur mit Hilfsmitteln wieder hergestellt werden. Besteht die Gefahr, den Speicherinhalt der Flash-EPROMs zu verlieren, muss sichergestellt sein, dass

- 1) neue Firmware geladen werden kann,
- 2) eine Pegelkalibration durchgeführt werden kann (Kap. 6.4 des Service-Handbuches),
- 3) die Kalibrierdaten des Referenzoszillators wieder hergestellt oder eine Kalibration des Referenzoszillators durchgeführt werden kann (Kap. 2.11.8 des Betriebshandbuches),
- 4) die Betriebsdaten im Menue UTILITIES/DIAG/PARAM wieder hergestellt werden können.

Zu 3) und 4) sollten vor Arbeiten am Frontmodul die betreffenden Daten notiert werden. Zur Wiederherstellung muss für 3) der Passwortschutz Level 2 entriegelt werden (Kap. 2.11.7 des Betriebshandbuches). Das Passwort für Level 2 ist 250751. Danach kann im Menue UTILITIES/CALIB/REF OSC der notierte Wert wieder eingegeben und gespeichert werden. Für 4) muss der Passwortschutz Level 3 entriegelt werden, das Passwort erfragen Sie bitte bei Ihrer R&S-Vertretung. Das Menue UTILITIES/DIAG/SET PARAM wird dann sichtbar und die Daten können wieder eingegeben werden.

7.1 Funktionsbeschreibung

Das Frontmodul beinhaltet die Komponenten: Rechner, Drehgeber, Tastatur und das LC-Display.

Folgende Funktionen und Eigenschaften muß der Rechner zur Verfügung stellen:

- CPU: 80960SB-16
- 512K-Byte batteriegepuffertes RAM
- Batterietest
- Firmware in Flash-Eeprom's mit der Möglichkeit des Updates
- IEC-Bus Interface
- SERBUS Interface
- RS232 / V.24 Interface
- Timer
- Interruptcontroller
alle Interrupts entweder in der Quelle oder am Interruptcontroller einzeln maskierbar
- ACFAIL vom Netzteil löst maskierbaren Interrupt aus
- Verarbeitung externer Triggersignale
(TRIGGER, AUX-TRIG) Polarität & Triggerart (dyn./stat.) wählbar
- LCD-Interface
- Helligkeits- und Kontrasteinstellung für LCD
- Drehknopf-Interface
- Anschluß für Tastaturmatrix
- Selbstdiagnose mit 12-Bit-Wandler und zwei Diagnoseeingänge (±5V & ±15V)

- X-Ausgang (0 ... 10 V)
- Varianten-/Änderungszustandserkennung
- Einige Steuerleitungen für andere Baugruppen (MODCTRL-OUT, MODCTRL-IN)
- Digitale Aus- & Eingangssignale (BLANK, MARKER, SWEEP-STOP, TASTENBEEP)
- SYS-RESET vom Netzteil löst einen Reset des Systems aus
- Standby-Schalter und Standby-LED

7.1.1 CPU: 80960SB-16

Die Verwendung des Prozessors 80960 (Taktfrequ.: 16MHz) erfordert definierte RESET und Taktsignale für das gesamte Rechnersystem. Diese Signalerzeugung wird in einem ASIC (CLOCKGEN D120) realisiert. In diesem ASIC erfolgt auch die Ableitung einiger im System verwendeter Taktfrequenzen. Da das Bus-Interface des 80960 auf BURST-Zugriffe ausgelegt ist, werden mehrere PLD's verwendet (D300, D402, D540, D600, D800, D950). Sie dienen der Umsetzung des BURST-Zugriffes in den für die angeschlossenen Bausteine entsprechende Ansteuerung. Zugleich erzeugen sie das READY-Signal zur Anpassung der Zugriffsgeschwindigkeit. Die Zusammenführung der verschiedenen READY-Signale zu einem gemeinsamen Signal für den Prozessor erfolgt über eine AND-Verknüpfung an D103.

Der Prozessor 80960 verfügt über einen gemultiplexten Adress- und Datenbus. Während des Adress-Cycle der CPU werden die Adressen A4 bis A15 in die Bausteine D204, D205 und D216 übernommen und stehen dann während der folgenden Data-/Wait-Cycle und des abschließenden Recovery-Cycle zur Verfügung.

Die beiden Datenbustreiber D208 und D209 werden benötigt, um eine Isolation des Datenbusses vom gemultiplexten Daten-/Adressbus des Prozessors zu erreichen. Dies ist beim Einsatz langsamer Peripheriebausteine notwendig.

7.1.2 512K-Byte batteriegepuffertes RAM

Dieser Speicher wird mittels vier 1M-Bit SRAM-Speicherbausteinen (D302,D304,D303,D305) in Form von zwei Bänken zu je 128K-Worten realisiert.(1 Wort=16bit). Der Zugriff auf diesen Speicher wird durch das Signal EN-MEM-P blockiert, wenn entweder das Resetsignal aktiv ist oder die Versorgungsspannung unter 4 V absinkt (V390, V391). Diese Überwachung der Versorgungsspannung ist nur für den Notfall gedacht, daß die Spannung plötzlich zusammenbricht, ohne daß vorher vom Netzteil das Signal SYSRESET generiert wurde. Die Schaltung aus den Transistoren V300 und V301 sowie der Diode V302 bewirkt ein Umschalten von UBATT auf +5V, sobald die Versorgungsspannung +5V größer als die Batteriespannung ist.

7.1.3 Batterietest

Um den Ladezustand der Batterie zu testen, wird durch das Signal TST-BATT mittels REED-Relais ein Belastungswiderstand von 39,2kOhm an die Batterie angeschlossen. Die Spannung am Widerstand wird der Selbstdiagnoseschaltung zugeführt und gibt Auskunft über den Zustand der Batterie.

7.1.4 FLASH-EPROM's (Firmware-Update)

Um Firmware-Updates ohne Eingriff von außen durchführen zu können, werden FLASH-EPROM's als Speicher verwendet. Es sind vier

Bausteine D404, D405 und D424, D425 vom Type 28F020 (512K-Worte), bzw. 29F040 (1024K-Worte), vorgesehen.
Die zum Programmieren nötige Spannung VPP wird durch den Baustein D400 aus +15V erzeugt. Dieser Linearregler kann durch das Signal VPP-EIN an- und abgeschaltet werden.
Der Update der Firmware erfolgt über eine RS232-Schnittstelle an der Rückseite des Gerätes.
Da die FLASH-EPROM's nur als ganzes gelöscht werden können, gibt es noch ein BOOT-EPROM (D301), welches den Urlader enthält. Zudem erlaubt das Vorhandensein des BOOT-EPROM's das Bestücken der FLASH-EPROM's als unprogrammierte Standardbauteile.
Ob ein Firmware Update erfolgen soll oder nicht, kann der Prozessor am Signal der Brücke X200 erkennen.

7.1.5 IEC-Bus Interface

Als IEC-Bus-Controller wird der NEC Baustein uPD7210 (D602) mit den Bustreibern 75160 (D603) und 75162 (D604) verwendet. Seine 8MHz-Taktfrequenz erhält er vom "CLOCKGEN". Durch entsprechende Bestückung der Kurzschlußbrücke an X600 können auch alle Controller-Fähigkeiten des IEC-Bus realisiert werden.

7.1.6 SERBUS-Interface

Für die Ansteuerung und Programmierung der einzelnen Baugruppen wird ein von R&S eigens entwickeltes serielles Bussystem (SERBUS) verwendet. Hierfür existieren bisher zwei Standard-ASIC's (SERBUS-M und SERBUS-D).

Auf dem Rechner befindet sich der Bus-Master-Baustein (SERBUS-M / D87). Er wird wortweise programmiert und mit einer Taktfrequenz von 32MHz betrieben. Zur seriellen Datenübertragung an die Baugruppen wird 4MHz verwendet.

7.1.7 RS232- / V.24-Interface

Dieses Interface ist mit dem Controller-IC 82510 (D85) realisiert. Die Pegelumsetzung von TTL auf RS232 erfolgt im Baustein LT1181 (D860).

7.1.8 Timer

Der Baustein 82C54 (D610) enthält drei 16-Bit Timer. Um lange Zeiten mit hoher Auflösung realisieren zu können, sind zwei dieser Timer kaskadiert (Timer1 und Timer2). Als Eingangstakt stehen 1kHz für Timer0 und 1MHz für Timer1/2 zur Verfügung.

7.1.9 Interruptcontroller

Als Interruptcontrollers ist der Baustein UPD71059 (D86) eingesetzt. Folgende Interruptquellen sind angeschlossen, wobei jeder Eingang als dynamisch oder statisch verwendet werden kann:

| Interrupt-Eing. | Bedeutung |
|-----------------|-------------|
| INTP0 | Trigger |
| INTP1 | Aux-Trigger |
| INTP2 | IEC-INT-P |
| INTP3 | T2-INT0 |
| INTP4 | T2-INT2 |
| INTP6 | INT-RS232 |

Alle statischen Interrupts werden an D830 zu einem zusammengefaßt und auf den Interrupteingang INTP5 gelegt:

1. - SERBUS-INT1
2. - SERBUS-INT2
3. - ACFAIL (Powerfail vom Netzteil)
4. - SERBUS-ACT-REQ.

Alle Interrupts sind im UPD71059 maskierbar. Die statischen Interrupts 3. und 4. sind an der Quelle und die verbleibenden können über das Portregister D810 maskiert werden.

7.1.10 ACFAIL, SYSRESET

Das Signal ACFAIL wird im Netzteil erzeugt und ist eines der statischen Interruptsignale, welche nicht an der Quelle maskierbar ist. Die Maskierung erfolgt wie bei vorherigem Punkt beschrieben.

SYSRESET (ebenfalls vom Netzteil) wird über D106C/D an das ASIC CLKGEN geführt und löst dort die Resetschaltung aus. Zugleich wird über R108 und V102 der Kondensator C109 entladen. Wird das Signal SYSRESET wieder HIGH, lädt sich C109 über R129 auf und gibt nach Erreichen der Schwellspannung von D106C den Reseteingang des CLKGEN wieder frei.

7.1.11 Verarbeitung externer Triggersignale

(TRIGGER, AUX-TRIG) Polarität & Triggerart (dyn./stat.) wählbar

Die Wahl der Triggerart erfolgt durch Programmierung des Interruptcontrollers UPD71059. Die Polarität des Triggersignales kann für beide Triggersignale getrennt an Port D810 eingestellt werden und erfolgt durch EXOR-Verknüpfung des Portsingales mit dem Triggersignal (D840).

7.1.12 LCD-Interface

Zur Ansteuerung des LC-Displays wird der LCD-Controller SED1351F (D90) von SEIKO EPSON verwendet. Der Bildspeicher besteht aus den beiden SRAM's D960 und D970. Dieser Speicher ist ausreichend für vier Bildschirmseiten (640 x 200).

Um eine lineare Adressierung der Pixel (Pixel 0 ist LSB der untersten Adresse) zu erhalten, wurde der Datenbus an D90 byteweise in sich gespiegelt.

Zur Erhöhung der Treiberfähigkeit und zur Isolation des Bausteines D90 werden die Daten- und Clock-Signale für das LCD über D980 geführt.

7.1.13 Helligkeits- und Kontrasteinstellung für LCD

Leiterplatte: Drehgeber (1035.5592.01). Die Helligkeitseinstellung erfolgt über die Eingangsspannung des DC/AC-Wandlers für die CFL-

Beleuchtung. Die Eingangsspannung für diesen Wandler darf im Bereich von +6V bis +10V liegen. Höhere Spannung bedeutet höhere Helligkeit. Die Spannungsregelung erfolgt mittels eines LM317T (N50), und die Einstellung der Ausgangsspannung wird mit R990 vorgenommen.

Beim Einschalten des Gerätes ist es aber für ein sicheres Zünden der Leuchtstoffröhren nötig, die Eingangsspannung des Wandlers auf +10V zu bringen. Hierzu dient die Schaltung aus N51 und V52, die nach dem Einschalten kurzzeitig +10V zur Verfügung stellt.

Zum Verbessern der Störabstrahlung des AC/DC Wandlers bzw. der Leuchtstoffröhren kann mit V48 die Beleuchtung ausgeschaltet werden.

Die Einstellung des Kontrastes erfolgt über die negative Versorgungsspannung VEE des LC-Displays. Diese Spannung wird mittels eines Switch-Capcitor-Voltage-Converters mit Regler (LT1054/N70) aus +15V erzeugt und kann mittels R995 im Bereich von -15V bis -22V eingestellt werden.

Zur Filterung der Störungen des DC/AC-Wandlers und des Converters LT1054 befinden sich noch zwei LC-Filter in pi-Form auf dieser Leiterplatte.

7.1.14 Drehknopfinterface

Bei jedem Pegelwechsel des Signales KNOB2 (CLK) wird über die Laufzeitkette aus D566C/D und D562B/C am EXNOR-Gatter D566B ein LOW-Puls erzeugt. Mit diesem Puls wird die Richtungsinformation im Flip-Flop D565B gespeichert und mit D565A ein Interrupt ausgelöst.

7.1.15 Anschluß für die Tastaturmatrix

Die Spaltenleitungen der Tastaturmatrix werden am Register D550, die Zeilenleitungen am Port D560 angeschlossen.

Solange keine Taste betätigt wird, liegen die angeschlossenen Zeilenleitungen über die Pull-Up-Widerstände R560 auf HIGH-Potential. Die Spaltenleitungen werden von den Registerausgängen auf LOW-Potential gehalten. Wird nun eine Taste betätigt, wird die zugehörige Zeilenleitung auf LOW-Potential gebracht. Nach Entprellung wird ein Interrupt erzeugt, woraufhin nacheinander die Spalten einzeln auf LOW-Potential gelegt werden und an Hand des Pegels erkannt wird, welche Taste betätigt wurde.

7.1.16 Diagnose A/D-Wandler

mit 12-Bit-Wandler und zwei Diagnoseeingängen ($\pm 5V$ & $\pm 15V$)

Die beiden Diagnoseeingänge und einige Meßpunkte des Rechners werden über den Multiplexer D700, Impedanzwandler N701 und Eingangsverstärker dem A/D-Wandler D704 zugeführt.

Folgende Spannungen für Vollaussteuerung des A/D-Wandlers sind einstellbar: $\pm 15V$, $\pm 5V$ und $\pm 1V$.

Die Wandlungszeit (max. 9us) zeigt der ADC am BUSY-Ausgang an, welcher über D570 (Port1) eingelesen werden kann.

Für Zwecke der Selbstdiagnose können folgende Spannungen mit dem Selbstdiagnosewandler gemessen werden:

die Spannung des X-Ausgangs
die Referenzspannung des D/A-Wandlers
die Batteriespannung

Es existiert zudem die Möglichkeit an Stelle der Kurzschlußbrücke X700 Meßkabel anzuschließen und damit beliebige Meßpunkte an den A/D-Wandler anzuschließen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß die Meßspannung $\pm 15V$ nicht überschreitet.

7.1.17 X-Ausgang

Der X-Ausgang erzeugt beim Sweep ein Ausgangssignal von 0V (Sweepanfang) bis 10V (Sweepende), welches zur Ansteuerung von externen Geräten genutzt werden kann. Dieses Signal wird vom Prozessor durch entsprechende Einstellung des D/A-Wandlers D706 in Abhängigkeit vom Sweep generiert. Dem Schutz vor Überspannung dienen der Widerstand R707 und die Dioden V700.

7.1.18 Varianten-/Änderungszustandserkennung

Dazu dient der Port D590. Je nach Bestückung der Widerstände R591 bis R594 können die verschiedenen Varianten kodiert werden. R595 bis R598 sind zur Kodierung des Änderungszustandes vorgesehen.

7.1.19 Steuersignale, Tastenbeep

Die Signale MODCNTL-OUT und MODCNTL-IN ermöglichen eine Synchronisation zwischen dem Signalprozessor der Baugruppe Modulationsgenerator und dem Prozessor.

Die Ausgangssignale BLANK und MARKER sowie das Eingangssignal SWEEP-STOP dienen zur Steuerung- und Synchronisation von und mit externen Geräten.

Das Ausgangsport D213 liefert das Steuersignal (LAMP-OFF) für die Beleuchtungsabschaltung der Leuchtstoffröhren.

Zum Erzeugen eines Tastenbeep ist der Piezosumme H200 vorgesehen. Das Port D301 schaltet über D310 die Tonfrequenz 1kHz an V287.

7.1.20 Standby Schalter und -LED

Der an der Frontseite des Generators angebrachte Standbyschalter wird direkt am Rechner angeschlossen und über das gemeinsame Flachbandkabel aufs Motherboard herausgeführt.

Die Standby-LED wird so zwischen +15V und VS12-P geschaltet, daß bei fehlenden +15V ein Strom von VS12-P über die LED auf die virtuelle Masse der +15V fließen kann.

7.2 Meßgeräte und Hilfsmittel

| | | |
|--------------------|-----------------------------|------------|
| Oszilloskop | 100MHz | z.B. BOL |
| DC-Multimeter | 0....+30V, $R_i > 1M\Omega$ | z.B. UDL33 |
| DC-Spannungsquelle | ..10V | z.B. NGT20 |

7.3

Fehlersuche

| | |
|---|---|
| Standby-LED bleibt dunkel | Prüfen der Standby-Spannung an X312.5 |
| Nach dem Einschalten bleibt LC-Display dunkel | Prüfen der Spannung des DC/AC-Wandlers nach 7.4.1 |
| Keine Kontrasteinstellung möglich | Prüfen der Kontrastspannung nach 7.4.2 |
| Drehgeber funktioniert nicht | Prüfen der Pulse des Drehgebers nach 7.4.3 |
| Keine Anzeige nach dem Einschalten | Prüfen des RESET-Signales nach 7.4.4 |
| | Prüfen des ACFAIL-Signales nach 7.4.4 |
| Keine Spannung an X-AXIS | Prüfen des Ausganges X-AXIS mit Diagnose nach 7.4.6 |
| | Prüfen der Referenzspannung mit Diagnose nach 7.4.6 |
| Keine Datenspeicherung nach dem Geräteabschalten | Prüfen der RAM-Spannung mit Diagnose nach 7.4.6 |

7.4

Prüfen und Abgleich

7.4.1 Prüfen der Versorgungsspannung des DC/AC-Wandlers

Baugruppe Drehgeber:

Am Stecker X6.4 ist in Abhängigkeit der Stellung des Helligkeitsreglers an der Gerätefrontseite die DC-Spannung zu messen: Sollwert: 6V...10V.

7.4.2 Prüfen der Kontrastspannung

Baugruppe DREHGEBER:

Am Stecker X7.5 und X10.5 ist in Abhängigkeit der Stellung des Kontrastreglers an der Gerätefrontseite die DC-Spannung zu messen: Sollwert: -15V...-22V.

7.4.3 Prüfen des Drehgebers

Baugruppe RECHNER:

Oszilloskop an X315.9 und X315.11 anschließen.
Drehgeber drehen. Es müssen 2 zeitversetzte Signale zu messen sein.

7.4.4 Prüfen des RESET und ACFAIL-Signales

Baugruppe RECHNER:

Oszilloskop an X31.35 und D106 PIN2 anschließen.

Unmittelbar nach dem Einschalten des Gerätes muß beim ACFAIL-Signal ein L->H-Übergang stattfinden. Nach ca. 200-300ms muß das RESET-Signal (RES-N) den Pegelwechsel L->H zeigen. Beide Signale müssen bei allen Bedienzuständen den H-Pegel beibehalten.

7.4.5 Prüfen des Diagnosezweiges

- Einstellungen: **TPOINT 4**
- An X700 eine DC-Spannung von 0,5V einspeisen.
— Prüfen der Spannung an P710: 0,5V und P730: 1,5V.

7.4.6 Prüfen und Auslesen der Diagnosemeßpunkte

| TPOINT | Spannung | Bedeutung |
|--------|-------------|------------------------|
| 0 | 0mV...50mV | Referenzpunkt |
| 1 | -15V...15V | DIAG -15V |
| 2 | -15V...15V | DIAG -5V |
| 3 | 0V...10V | X-AXIS |
| 4 | -15V...15V | Voltmeter |
| 6 | 4.9V...5.1V | Referenzspannung X-D/A |
| 7 | 3.2V...4.0V | Batteriespannung |

7.4.7 Prüfen der Position der Steckbrücken

| Steckbrücke | Position | Bemerkung |
|-------------|----------|---------------|
| X105 | 1 - 2 | Clock (CPU) |
| X200 | 1 - 2 | SW-Update |
| X300 | 1 - 2 | Batterie |
| X900 | 1 - 2 | +5V-Spannung |
| X700 | 1 - 2 | Voltmeter |
| X600 | 1 - 2 | IEC-Control |
| X800 | 2 - 3 | Timer-Int |
| X85 | 1 - 2 | Clock (RS232) |

Die 4 Schrauben an der Geräte-Vorderseite entfernen. Das Modul vorsichtig nach vorne klappen, um die Kabelverbindungen W20, W313 und W314 lösen zu können. Nach Trennen von W31 (Flachbandkabel z. Motherboard) kann das Frontmodul herausgenommen werden. Der rückseitige Blechdeckel ist mit 6 Schrauben befestigt. Die Platine RECHNER kann nach Entriegeln der Buchsen X316, X317 und Trennen der beiden Folien sowie der Buchse an X312 vorsichtig herausgenommen werden. Abschließend das Flachbandkabel W315 zur Leiterplatte DREHgeber lösen.

Ausbau der LP DREHgeber: Den Drehknopf abnehmen, und die Verbindung an X6 (z. DC/AC-Wandler) und X7 (Flachfolie z. LCD) trennen. 12pol. Buchsenhalter des Kabels W10 am LCD abziehen. Die LP kann nach Abschrauben von 4 Schrauben herausgenommen werden.

Ausbau des LCD: Kabel W10 sowie Flachfolie zur LP DREHgeber an X7 abziehen. 4pol. Steckverbindung vom DC/AC-Wandler zur CFL-Beleuchtung auftrennen. Das LCD ist mit 4 Schrauben am Fußgehäuse befestigt und kann komplett herausgenommen werden.

Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge. Vor dem Zuschrauben des Deckels ist auf den korrekten Sitz der Baugruppe RECHNER zu achten, insbesondere auf das Anliegen der Dichtschnur.

7.6.1

Schnittstelle Rechner

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|-----------------------|---------------|-------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| X31.1 .5 | VD-5P | Eingang | A2, P0WS | 5.10V...5.25V max. 3000mA | Versorgungsspannung digital |
| X31.11 .15 | | | | | |
| X31.6,7 | VA15-P | Eingang | A2, P0WS | 14.7V...15.9V max. 660mA | Versorgungsspannung analog |
| X31.16,17 | | | | | |
| X31.8 | VA15-N | Eingang | A2, P0WS max. 50mA | -15.9V...-14.7V | Versorgungsspannung analog |
| X31.24 | VS12-P | Eingang | A2, P0WS | 11.6V...12.4V | Standby-spannung |
| X31.4,5,14,15,7,17,18 | | | | | Masse digital |
| X31.10,20 | | | | | Masse analog |
| X31.38 | POWER-SWITCH | Ausgang | A2, P0WS | | Schalterkontakt |
| X312.2 | | | | | |
| X31.23 | POWER-SWITCH- | Ausgang | A2, P0WS | | Schalterkontakt |
| X312.1 | GND | | | | |
| X312.5 | STBY-LED1 | Ausgang | A2, P0WS | | Anode Standby-LED |
| X312.3 | STBY-LED2 | Eingang | A2, P0WS | | Kathode Standby-LED |
| X312.4 | N.C. | | | | Codierung |
| X31.45 | SERBUS-CLK | Ausgang | | HCMOS-Pegel | Serbus-Clock |
| X31.30 | SERBUS-DAT | bidir. | | HCMOS-Pegel | Serbus-Daten |
| X31.29 | SERBUS-SYNC | Ausgang | | HCMOS-Pegel | Serbus-Synchronisation |
| X31.44 | SERBUS-INT | Eingang | | HCMOS-Pegel | Serbus-Interrupt |
| X31.39 | RES-PAusgang | | | HCMOS-Pegel | Reset |
| X31.47 | DIAG-5V | Eingang | | -5V...5V | Diagnose |
| X31.32 | DIAG-15V | Eingang | | -15V...15V | Diagnose |
| X31.46 | TRIGGER | Eingang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Trigger |
| X31.31 | AUX-TRIG | Eingang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Trigger |
| X31.43 | SYSRESET | Eingang | A2, P0WS | HCMOS-Pegel | System-Reset |
| X31.28 | ACFAIL | Eingang | A2, P0WS | HCMOS-Pegel | Powerfail |
| X31.42 | BLANK | Ausgang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Steuersignal |
| X31.27 | MARKER | Ausgang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Steuersignal |
| X31.41 | SWEEP-STOP | Eingang | Rückwand | HCMOS-Pegel | Steuersignal |
| X31.40 | MODCTRL-OUT | Ausgang | A5, MGEN X5.2 | HCMOS-Pegel | Steuerung Modulationsgenerator |
| X31.26 | MODCTRL-IN | Eingang | A5, MGEN X5.1 | HCMOS-Pegel | Steuerung Modulationsgenerator |
| X31.33 | X-AXIS | Ausgang | Rückwand | 0...10V | Frequ.prop. Spannung |
| X37A.1 | RETO | Eingang | Drehgeber | HCMOS-Pegel | Tastatur |
| . | | | | | |
| X37A.6 | RET6 | | | | |
| X37A.8 .10 | SCAN0 | Ausgang | Drehgeber | HCMOS-Pegel | Tastatur |
| X37B.1 | | | | | |
| X37B.3 | SCAN5 | | | | |
| X36A.1 .10 | "GND" | | | 1kOhm Pulldown | Tastatur |
| X36B.1 | | | | | |
| X36B.3 | | | | | |
| X33B.3 | CTS | Eingang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |
| X33A.2 | RXD | Eingang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |
| X33A.3 | TXD | Ausgang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |
| X33B.2 | DTR | Ausgang | Rückwand | RS232-Pegel | Serielle Schnittstelle |
| X33A.4 | | | | | |
| X33A.5 | | | | | Masse digital |

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|--------------|---------|-------------|---------------|-----------------------------|--------------------------------|
| X34A.1 | DIO-1 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34A.2 | DIO-2 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34A.3 | DIO-3 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34A.4 | DIO-4 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34B.1 | DIO-5 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34B.2 | DIO-6 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34B.3 | DIO-7 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34B.4 | DIO-8 | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34A.5 | EOI | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34B.5 | REN | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34A.6 | DAV | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34A.7 | NRFD | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34A.8 | NDAC | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34C.1 | IFC | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34C.2 | SRQ | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34C.3 | ATN | bidir. | Rückwand | TTL O.C. | IEC-Bus |
| X34B.6,7,8 | | | | | Masse |
| X34D.1,2,3,4 | | | | | |
| X35B.1 | VA15-P | Eingang | DREHGEBER | 14.7V...15.9V max. 650mA | Versorgungsspannung analog |
| . | . | | | | |
| X35B.4 | | | | | |
| X35B.9 | +5V | Eingang | DREHGEBER | 5.1V...5.3V max.20mA | Versorgungsspannung digital |
| X35A.1 | | | | | Masse |
| X35B.10 | | | | | |
| X35C.1,2,3 | | | | | |
| X35B.8 | LAMPOFF | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Steuerung Beleuchtung |
| X35A.2 | POT1 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.1 d. Kontrastreglers |
| X35A.3 | POT2 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.2 d. Kontrastreglers |
| X35A.4 | POT3 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.3 d. Kontrastreglers |
| X35B.5 | POT4 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.1 d. Helligkeitsreglers |
| X35B.6 | POT5 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.2 d. Helligkeitsreglers |
| X35B.7 | POT6 | bidir. | DREHGEBER | | Anschl.3 d. Helligkeitsreglers |
| X35A.5 | KNOB1 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Anschl.1 d. Drehgebers |
| X35A.6 | KNOB2 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Anschl.2 d. Drehgebers |
| X35D.1 | LCD-D0 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X35D.2 | LCD-D1 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X35D.3 | LCD-D2 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X35A.7 | LCD-D3 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X35A.9 | LCD-CP1 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock1 LCD |
| X35A.10 | LCD-CP2 | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock2 LCD |
| X35A.8 | LCD-CS | Ausgang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Chip-Select LCD |

7.6.2

Schnittstelle Drehgeber

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|----------------|-----------|-------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|
| X5.2,4 | +15V | Eingang | RECHNER | 14.7V...15.9V max. 600mA | Versorgungsspannung analog |
| X5.6,8 | | | | | |
| X5.18 | +5V | Eingang | RECHNER | 5.1V...5.3V max.20mA | Versorgungsspannung digital |
| X5.1 | | | | | Masse |
| X5.20,21,23,25 | | | | | |
| X6.4 | V-DC/AC | Ausgang | DC/AC-Wandler | 6V...10V max. 550mA | Versorgungsspannung Beleuchtung |
| X6.1 | GND-DC/AC | | DC/AC-Wandler | | |
| X10.1 | VEE-LCD | Ausgang | LCD | -15V...-22V | Kontrastspannung |
| X10.2 | VDD-LCD | Ausgang | LCD | 5.1V...5.3V | Versorgungsspannung digital |
| X7.6 | VSS-LCD | | | | Masse |
| X5.22 | LCD-D0 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.4 | | Ausgang | LCD | | |
| X5.24 | LCD-D1 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.3 | | Ausgang | LCD | | |
| X5.26 | LCD-D2 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.2 | | Ausgang | LCD | | |
| X5.13 | LCD-D3 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| X7.1 | | Ausgang | LCD | | |
| X5.15 | LCD-CS | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Chip-Select LCD |
| X7.10 | | Ausgang | LCD | | |
| X5.17 | LCD-CP1 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Clock1 LCD |
| X7.8 | | Ausgang | LCD | | |
| X5.19 | LCD-CP2 | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Clock2 LCD |
| X7.9 | | Ausgang | LCD | | |
| X5.16 | LAMPOFF | Eingang | RECHNER | HCMOS-Pegel | Steuerung Beleuchtung |
| X5.9 | KNOB1 | Ausgang | RECHNER | O.C. 2,2kOhm | Anschl.1 d. Drehgebers |
| X5.11 | KNOB2 | Ausgang | RECHNER | O.C. 2,2kOhm | Anschl.2 d. Drehgebers |
| X5.3,5,7 | POT1,2,3 | bidir. | RECHNER | | Anschl.1,2,3 d. Kontrastreglers |
| X5.10,12 | POT4,5,6 | bidir. | RECHNER | | Anschl.1,2,3 d. Helligk.reglers |
| 14 | | | | | |

7.6.3

Schnittstelle LCD

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|----------|---------|-------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| CONN2.5 | VEE-LCD | Eingang | DREHGEBER | -15V...-22V | Kontrastspannung |
| CONN2.7 | VDD-LCD | Eingang | DREHGEBER | 5.1V...5.3V | Versorgungsspannung digital |
| CONN1.6 | VSS-LCD | | | | Masse |
| CONN1.4 | LCD-D0 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.3 | LCD-D1 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.2 | LCD-D2 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.1 | LCD-D3 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Daten LCD |
| CONN1.10 | LCD-CS | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Chip-Select LCD |
| CONN1.8 | LCD-CP1 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock1 LCD |
| CONN1.9 | LCD-CP2 | Eingang | DREHGEBER | HCMOS-Pegel | Clock2 LCD |



SERVICE INSTRUCTIONS

Front Module with Controller VAR 04

1035.5440.04

Contents

| | |
|--|-----------|
| 7. TESTING AND REPAIR OF THE BOARD | 5 |
| 7.1 Function Description | 5 |
| 7.1.1 CPU: 80960SB-16 | 6 |
| 7.1.2 512K-Byte RAM with Battery-backup | 6 |
| 7.1.3 Battery Test | 6 |
| 7.1.4 FLASH-EPROMs (Firmware Update) | 6 |
| 7.1.5 IEEE-Bus Interface | 7 |
| 7.1.6 SERBUS-Interface | 7 |
| 7.1.7 RS232- / V.24-Interface | 7 |
| 7.1.8 Timer | 7 |
| 7.1.9 Interrupt Controller | 7 |
| 7.1.10 ACFAIL,SYSRESET | 8 |
| 7.1.11 Processing of External Trigger Signals | 8 |
| 7.1.12 LCD Interface | 8 |
| 7.1.13 Brightness and Contrast Control for LCD | 8 |
| 7.1.14 Knob Interface | 9 |
| 7.1.15 Connector for the Keyboard Matrix | 9 |
| 7.1.16 Diagnostics A/D Converter | 9 |
| 7.1.17 X-Output | 9 |
| 7.1.18 Identification of Variant and Revision | 10 |
| 7.1.19 Control Signals, Key Beep | 10 |
| 7.1.20 Standby Switch and LED | 10 |
| 7.2 Test Instruments and Utilities | 10 |
| 7.3 Troubleshooting | 11 |
| 7.4 Testing and Adjustment | 11 |
| 7.4.1 Checking the Supply Voltage of the DC/AC Converter | 11 |
| 7.4.2 Checking the Contrast Voltage | 11 |
| 7.4.3 Checking the Shaft Encoder | 11 |
| 7.4.4 Testing the RESET and the ACFAIL Signal | 11 |
| 7.4.5 Checking the Diagnostic Path | 12 |
| 7.4.6 Check and Readout of the Diagnostic Test Points | 12 |
| 7.4.7 Checking the Position of Jumpers | 12 |
| 7.5 Removal and Assembly | 13 |
| 7.6 External Interfaces | 14 |
| 7.6.1 Controller Interface | 14 |
| 7.6.2 Shaft encoder Interface | 16 |
| 7.6.3 LCD Interface | 16 |
| Part list | |
| Coordinates list | |
| Circuit diagram | |
| Layout diagram | |

7. Testing and Repair of the Board

Caution ! ! In the Front Module many data are stored, which are necessary for operation. All data contained in the RAM may be reconstructed by the unit itself. To reconstruct data in the flash EPROM additional tools are necessary. If there is some danger to loose data of the flash EPROM, be shure, you can

- 1) load a new firmware,
- 2) perform a level calibration (refer to section 6.4 of service manual),
- 3) restore calibration data or calibrate the Reference Oscillator (refer to section 2.11.8 of operating manual),
- 4) reconstruct the operational data in the menu UTILITIES/DIAG/PARAM.

To do 3) and 4) the concerned data have to be noted down before work on the module. To restore data of reference oscillator, you got to unlock password protection level 2 (refer to section 2.11.7 of operating manual). The password is 250751. After this in the menu UTILITIES/CALIB/REF OSC the noted calibration data can be keyed in. To construct operational data (4), password protection level 3 is to be unlocked. Please contact your R&S representative to get the password. The menu UTILITIES/DIAG/SET PARAM will appear and allow to key in the noted data.

7.1 Function Description

The front module contains the following components: controller, shaft encoder, keyboard and LC display.

The controller must provide the following functions and features:

- CPU: 80960SB-16
- 512K-Byte RAM with battery-backup
- Battery test
- Firmware in flash-EPROMs which can be updated
- IEEE-bus interface
- SERBUS interface
- RS232 / V.24 interface
- Timers
- Interrupt controller
 - all interrupts maskable either at the source or at the interrupt controller
- ACFAIL of the power supply triggers maskable interrupt
- Processing of external trigger signals (TRIGGER, AUX-TRIG) polarity & trigger type (dyn./stat.) selectable
- LCD interface
- brightness and contrast control for LCD
- spinwheel interface
- connector for keyboard matrix
- self diagnostics with 12-bit converter and two diagnostic inputs (±5V & ±15V)

- X-output (0 to 10 V)
- identification of model/variation
- various control lines for other modules
(MODCTRL-OUT, MODCTRL-IN)
- digital output and input signals
(BLANK, MARKER, SWEEP-STOP, KEYBEEP)
- SYS-RESET by the power supply causes system reset
- standby switch and standby LED

7.1.1 CPU: 80960SB-16

Use of the processor 80960 (clock freq.: 16MHz) requires defined RESET and clock signals for the complete controller system. This signal-generation is realized by an ASIC (CLOCKGEN D120). Various clock frequencies used in the system are derived from this ASIC. Since the bus-interface of the 80960 is designed for BURST access, several PLDs have been used (D300, D402, D540, D600, D800, D950). The latter convert the BURST access into the corresponding control for the components connected. Besides, they generate the READY signal for adapting the access speed. The various READY signals are joined to a common signal for the processor via an AND logic at D103. The processor 80960 provides a multiplexed address and data bus. During the address cycle of the CPU, the addresses A4 to A15 are loaded into the components D204, D205 and D216 and are then available during the following data-/wait-cycles and the final recovery-cycle.

The two data-bus drivers D208 and D209 are required to achieve an isolation of the data bus from the multiplexed data-/address bus of the processor. This is necessary when using slow peripheral components.

7.1.2 512K-Byte RAM with Battery-backup

This memory is composed of four 1Mbit SRAM components (D302,D304,D303,D305) in two banks of 128K words, each. (1 word=16bits). The access to this memory is disabled by the signal EN-MEM-P, whenever the reset signal is active or the supply voltage drops below 4 V (V390, V391). This check of the supply voltage is intended for a sudden power failure, without prior generation of the SYSRESET signal by the power supply. The circuit consisting of the transistors V300 and V301 and the diode V302 initiates switchover from VBATT to +5V, as soon as the +5V-supply voltage exceeds the battery voltage.

7.1.3 Battery Test

The charge of the battery can be tested by connecting a load resistor of 39,2 kOhm to the battery by means of the REED relay, which is controlled by the signal TST-BATT. The voltage at the resistor is applied to the self-diagnostics circuit and thus informs on the discharge degree of the battery.

7.1.4 FLASH-EPROMs (Firmware Update)

The use of FLASH-EPROMs allows for making firmware updates without external access. Four components D404,D405, type 28F020 (256K-words), resp. 29F040 (1024K-words), are therefore provided. The voltage VPP required for programming is generated from +15V by the component D400. This linear controller can be switched on and off by means of the signal VPP-ON.

The firmware update is realized via an RS232 interface at the rear panel of the instrument.

Since the FLASH-EPROMs can only be deleted completely, a BOOT-EPROM (D301) is provided, which contains the IPL. This BOOT-EPROM additionally allows for fitting the FLASH-EPROMs as unprogrammed standard components.

The signal at bridge X200 indicates to the processor whether a firmware update is to be carried out or not.

7.1.5 IEEE-Bus Interface

The NEC component μ PD7210 (D602) with the bus drivers 75160 (D603) and 75162 (D604) is used as IEEE-bus controller. It is provided with an 8MHz clock frequency via "CLOCKGEN". The complete controller capability of the IEEE-bus can be realized by configuring the shorting jumper at X600 correspondingly.

7.1.6 SERBUS-Interface

A serial bus system (SERBUS) developped by R&S is used for control and programming of the individual modules. Two standard ASICs are already available (SERBUS-M and SERBUS-D).

The controller accomodates the bus-master component (SERBUS-M / D87). It is programmed in words and operated at a clock frequency of 32 MHz. 4 MHz are used for serial data transmission to the boards.

7.1.7 RS232- / V.24-Interface

This interface is implemented by controller IC 82510 (D85). Level conversion from TTL to RS232 is carried out in component LT1181 (D860).

7.1.8 Timer

The component 82C54 (D610) contains three 16-bit timers. Two of them (timers 1 and 2) are cascaded to achieve a high resolution for long periods of time. The input clock is 1 kHz for timer 0 and 1 MHz for timers 1 and 2.

7.1.9 Interrupt Controller

The interrupt controller is component UPD71059 (D86) with the following interrupt sources connected. Each input can be used as a dynamic or static input.

| Interrupt input | Definition |
|-----------------|-------------|
| INTP0 | Trigger |
| INTP1 | Aux-Trigger |
| INTP2 | IEC-INT-P |
| INTP3 | T2-INT0 |
| INTP4 | T2-INT2 |
| INTP6 | INT-RS232 |

All static interrupts are combined to one interrupt at D830 and applied to interrupt input INTP5.

1. - SERBUS-INT1
2. - SERBUS-INT2
3. - ACFAIL (powerfail)
4. - SERBUS-ACT-REQ.

All interrupts are maskable in UPD71059. The static interrupts 3 and 4 are maskable at the source and the others via port register D810.

7.1.10 ACFAIL, SYSRESET

The signal ACFAIL is generated in the power supply and belongs to those interrupt signals which are not maskable at the source.

Masking is carried out as described under 7.1.9. SYSRESET (generated by the power supply, too) is applied to the ASIC CLKGEN via D106C/D and initiates the reset. Simultaneously, the capacitor C109 is discharged via R108 and V102. When the signal SYSRESET assumes HIGH level again, C109 charges via R129 and, subsequent to reaching the threshold voltage of D106C, enables the reset input of CLKGEN again.

7.1.11 Processing of External Trigger Signals

(TRIGGER, AUX-TRIG) polarity & trigger type(dyn./stat.) are selectable

Selection of the type of trigger is made by programming the interrupt controller IPD71059. The polarity of the trigger signal can be set individually for both trigger signals at port D810 and is generated by an EXOR logic combining the port signal and the trigger signal(D840).

7.1.12 LCD Interface

The LCD controller SED1351F (D90) of SEIKO EPSON is used to address the LC display. The display buffer/video RAM consists of the two SRAMs D960 and D970 and offers memory space for four screen pages (640 x 200).

Linear addressing of the pixels (pixel 0 is LSB of the lowest address) is achieved by mirroring the data bus at D90 byte by byte.

The data and clock signals for the LCD are routed via D980 to increase the driver capability and to isolate the component D90.

7.1.13 Brightness and Contrast Control for LCD

PC board: Shaft Encoder (1035.5592.01)

Brightness is set via the input voltage of the DC/AC converter for the CFL illumination. The input voltage for this converter may vary between +6V and +10V. Increase of voltage means increase of brightness. The voltage is controlled by means of LM317T (N50), and the output voltage is set using R990.

The input voltage of the converter must assume +10V with switch-on of the instrument in order to ensure ignition of the fluorescent tubes. The circuit consisting of N51 and V52. which shortly provides +10V following switch-on, is available for this purpose.

The illumination can be switched off by means of V48 to improve the interference radiation of the AC/DC converter and of the fluorescent tubes.

The contrast is set via the negative supply voltage VEE of the LC display. This voltage is derived from +15V by means of a switch-capacitor-voltage-converter with controller (LT1054/N70) and can be set in the range from -15V to -22V using R995.

Two additional pi-type LC filters are contained on the board for filtering of the interferences radiated by the DC/AC converter and the converter LT1054.

7.1.14 Knob Interface

With each change of level of the signal KNOB2 (CLK), a LOW pulse is generated via the runtime chain consisting of D566C/D and D562B/C at the EXNOR-gate D566B. This pulse is used to store the direction information in the flip-flop D565B and to trigger an interrupt using D565A.

7.1.15 Connector for the Keyboard Matrix

The vertical lines are connected to the register D550, the horizontal lines to the port D560.

If no key is pressed the connected horizontal lines are applied to HIGH potential via the pull-up resistors. The vertical lines are kept at LOW potential by the register outputs. As soon as a key is pressed, the associate horizontal line assumes LOW potential.

Subsequent to debouncing, an interrupt is generated, which allows for applying the vertical lines individually to LOW potential. The level indicates, which key was pressed.

7.1.16 Diagnostics A/D Converter

including 12-bit converter and two diagnostic inputs
(±5V & ±15V)

The two diagnostic inputs and a few test points of the controller are applied to the A/D converter D704 via the multiplexer D700, the impedance converter N701 and the input amplifier.

The following voltages can be set for maximum range of the A/D converter: ±15V, ±5V and ±1V.

The conversion time (max. 9 µs) is indicated by the BUSY output, which can be read in via D570 (port1).

The following voltages can be measured using the self-diagnostics converter for self-diagnostic purposes:

the voltage at the X-output
the reference voltage of the D/A converter
the battery voltage

Moreover, test cables can be connected instead of the shorting jumper X700 and thus, any test point can be connected to the A/D converter. Make sure, that the test voltage does not exceed ±15V.

7.1.17 X-Output

With sweeping, the X-output generates an output signal of 0V (sweep start) to 10V (end of sweep), which can be used to control external devices. This signal is generated by the processor by setting the D/A converter D706 correspondingly, depending on the

sweep. The resistor R707 and the diodes V700 are provided for overvoltage protection.

7.1.18 Identification of Variant and Revision

The port D590 is provided for identification of the module. The variant of the module is coded by the configuration of the resistors R591 to R594, the revision by R595 through R598.

7.1.19 Control Signals, Key Beep

The signals MODCNTL-OUT and MODCNTL-IN allow for synchronization between the signal processor of the modulation generator module and the processor.

The output signals BLANK and MARKER as well as the input signal SWEEP-STOP are used for control and synchronization of external devices.

The output port D213 supplies the control signal (LAMP-OFF) for switching off the tubular fluorescent lamps.

The piezo-buzzer H200 is provided for generation of a key beep. The port D301 switches the 1-kHz tone frequency to V287 via D310.

7.1.20 Standby Switch and LED

The standby switch fitted to the front panel of the generator is connected directly to the controller and routed to the motherboard via the common ribbon cable.

The standby LED is switched between +15V and VS12-P such that in case of a cut of +15V a current may flow from VS12-P via the LED to the virtual ground of the +15V.

7.2 Test Instruments and Utilities

| | | |
|-------------------|----------------------|-------------|
| Oscilloscope | 100MHz | e.g., BOL |
| DC multimeter | 0 to +-30V, Ri>1MOhm | e.g., UDL33 |
| DC voltage source | ..10V | e.g., NGT20 |

7.3

Troubleshooting

| | |
|--|---|
| Standby LED does not light up | Check the standby voltage at X312.5 |
| Subsequent to switch-on, the LC-Display remains dark | Check the voltage of the DC/AC converter acc. to 7.4.1 |
| Setting of contrast not possible | Check the contrast voltage acc. to 7.4.2 |
| Shaft encoder does not work | Check the pulses of the shaft encoder acc. to 7.4.3 |
| No display following switch-on | Check the RESET signal acc. to 7.4.4 |
| | Check the ACFAIL signal acc. to 7.4.4 |
| No voltage at X-AXIS | Check the output X-AXIS using diagnostics acc. to 7.4.6 |
| | Check the reference voltage using the diagnostics acc. to 7.4.6 |
| No storage of data after switching off the instrument | Check the RAM voltage using diagnostics acc. to 7.4.6 |

7.4

Testing and Adjustment

7.4.1 Checking the Supply Voltage of the DC/AC Converter

Shaft encoder module:

Measure the DC voltage at the connector X6.4 depending on the position of the brightness control at the front panel of the instrument: rated value: 6V to 10V.

7.4.2 Checking the Contrast Voltage

SHAFT ENCODER module:

Measure the DC voltage at the connectors X7.5 and X10.5 depending on the position of the contrast controller at the front panel of the instrument: rated value: -15V to -22V.

7.4.3 Checking the Shaft Encoder

CONTROLLER module:

Connect an oscilloscope to X315.9 and X315.11.

Turn the shaft encoder. There must be 2 signals with different timing.

7.4.4 Testing the RESET and the ACFAIL Signal

CONTROLLER module:

Connect an oscilloscope to X31.35 and D106 PIN2.

Just upon switching on the instrument, the level of the ACFAIL signal must change from L to H. This change of level must be indicated by the RESET signal (RES-N) after approx. 200 to 300 ms. Both signals must remain HIGH-level with all operating states.

7.4.5 Checking the Diagnostic Path

- Settings: **TPOINT 4**
- Apply a DC voltage of 0.5V to X700.
- Check the voltage at P710: 0.5V and P730: 1.5V.

7.4.6 Check and Readout of the Diagnostic Test Points

| TPOINT | Voltage | Meaning |
|--------|--------------|-------------------------|
| 0 | 0mV to 50mV | Reference point |
| 1 | -15V to 15V | DIAG -15V |
| 2 | -15V to 15V | DIAG -5V |
| 3 | 0V to 10V | X-AXIS |
| 4 | -15V to 15V | Voltmeter |
| 6 | 4.9V to 5.1V | Reference voltage X-D/A |
| 7 | 3.2V to 4.0V | Battery voltage |

7.4.7 Checking the Position of Jumpers

| Jumper | Position | Remark |
|--------|----------|---------------|
| X105 | 1 - 2 | Clock (CPU) |
| X200 | 1 - 2 | SW-Update |
| X300 | 1 - 2 | Battery |
| X900 | 1 - 2 | +5V-voltage |
| X700 | 1 - 2 | Voltmeter |
| X600 | 1 - 2 | IEC-Control |
| X800 | 2 - 3 | Timer-Int |
| X85 | 1 - 2 | Clock (RS232) |

7.5

Removal and Assembly

Remove the 4 screws at the front panel of the instrument. Carefully swing out the module to the front, in order to be able to disconnect the cable connections W20, W313 and W314. Subsequent to disconnecting W31 (ribbon cable to the motherboard), the front module can be withdrawn. The metal cover on the rear is fixed by 6 screws. The CONTROLLER board can be removed carefully after unlocking the sockets X316, X317 and separating the two foils as well as the socket at X312. Finally, disconnect the ribbon cable W315 to the ENCODER board.

Removal of the p.c.b. SHAFT ENCODER: remove the rotary knob, and disconnect the connection at X6 (to DC/AC converter) and X7 (ribbon cable to LCD). Disconnect 12-pin connector support of the cable W10 from the LCD. The p.c.b. can be removed after unscrewing of 4 screws.

Removal of the LCD: disconnect the cable W10 as well as the flat foil to the PCB SHAFT ENCODER from X7. Disconnect the 4-pin connector between the DC/AC converter and the CFL illumination. The LCD is fixed to the cast housing by 4 screws and can be taken out completely.

Assembly has to be carried out in the reverse order. Prior to fixing the cover again, make sure that the PROCESSOR board has locked in place correctly and that the seal cord is correctly applied.

7.6.1 Controller Interface

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destin. | Specified range | Signal description |
|-----------------------|--------------|--------------|----------------|-------------------------------|------------------------------|
| X31.1 | VD-5P | Input | A2, P0WS | 5.10V to 5.25V max. 3000mA | Supply voltage, digital |
| X31.5 | | | | | |
| X31.11 | | | | | |
| X31.15 | | | | | |
| X31.6,7, ,16,17 | VA15-P | Input | A2, P0WS | 14.7V to 15.9V max. 660mA | Supply voltage, analog |
| X31.8 | VA15-N | Input | A2, P0WS | -15.9V to -14.7V max. 50mA | Supply voltage, analog |
| X31.24 | VS12-P | Input | A2, P0WS | 11.6V to 12.4V | Standby-voltage |
| X31.4,5,14,15,7,17,18 | | | | | Ground, digital |
| X31.10,20 | | | | | Ground, analog |
| X31.38 | POWER-SWITCH | Output | A2, P0WS | | Switch contact |
| X312.2 | | | | | |
| X31.23 | POWER-SWITCH | Output | A2, P0WS | | Switch contact |
| X312.1 | GND | | | | |
| X312.5 | STBY-LED1 | Output | A2, P0WS | | Anode of standby-LED |
| X312.3 | STBY-LED2 | Input | A2, P0WS | | Cathode of standby-LED |
| X312.4 | N.C. | | | | Coding |
| X31.45 | SERBUS-CLK | Output | HCMOS level | | Serbus Clock |
| X31.30 | SERBUS-DAT | bidir. | HCMOS level | | Serbus data |
| X31.29 | SERBUS-SYNC | Output | HCMOS level | | Serbus synchronization |
| X31.44 | SERBUS-INT | Input | HCMOS level | | Serbus interrupt |
| X31.39 | RES-P | Output | HCMOS level | | Reset |
| X31.47 | DIAG-5V | Input | -5V to 5V | | Diagnostics |
| X31.32 | DIAG-15V | Input | -15V to 15V | | Diagnostics |
| X31.46 | TRIGGER | Input | Rear panel | HCMOS level | Trigger |
| X31.31 | AUX-TRIG | Input | Rear panel | HCMOS level | Trigger |
| X31.43 | SYSRESET | Input | A2, P0WS | HCMOS level | System reset |
| X31.28 | ACFAIL | Input | A2, P0WS | HCMOS level | Power fail |
| X31.42 | BLANK | Output | Rear panel | HCMOS level | Control signal |
| X31.27 | MARKER | Output | Rear panel | HCMOS level | Control signal |
| X31.41 | SWEET-STOP | Input | Rear panel | HCMOS level | Control signal |
| X31.40 | MODCTRL-OUT | Output | A5, MGEN X5.2 | HCMOS level | Modulation generator control |
| X31.26 | MODCTRL-IN | Input | A5, MGEN X5.1 | HCMOS level | Modulation generator control |
| X31.33 | X-AXIS | Output | Rear panel | 0 to 10V | Frequ.-prop. voltage |
| X37A.1 | RETO | Input | Shaft encoder | HCMOS level | Keyboard |
| . | | | | | |
| X37A.6 | RET6 | | | | |
| X37A.8 | SCAN0 | Output | Shaft encoder | HCMOS level | Keyboard |
| X37A.10 | | | | | |
| X37B.1 | | | | | |
| X317.3 | SCAN5 | | | | |
| X36A.1 | "GND" | | | 1kOhm Pulldown | Keyboard |
| X36A.10 | | | | | |
| X36B.1 | | | | | |
| X316.3 | | | | | |
| X33B.3 | CTS | Input | Rear panel | RS232 level | Serial interface |
| X33A.2 | RXD | Input | Rear panel | RS232 level | Serial interface |
| X33A.3 | TXD | Output | Rear panel | RS232 level | Serial interface |
| X33B.2 | DTR | Output | Rear panel | RS232 level | Serial interface |
| X33A.4 | | | | | |
| X33A.5 | | | | | Ground, digital |

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destin. | Specified range | Signal description |
|--------------|---------|--------------|----------------|------------------------------|------------------------------|
| X34A.1 | DIO-1 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34A.2 | DIO-2 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34A.3 | DIO-3 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34A.4 | DIO-4 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34B.1 | DIO-5 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34B.2 | DIO-6 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34B.3 | DIO-7 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34B.4 | DIO-8 | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34A.5 | EOI | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34B.5 | REN | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34A.6 | DAV | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34A.7 | NRFD | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34A.8 | NDAC | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34C.1 | IFC | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34C.2 | SRQ | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34C.3 | ATN | bidir. | Rear panel | TTL 0.C. | IEEE bus |
| X34B.6,7,8 | | | | | Ground |
| X34D.1,2,3,4 | | | | | |
| X35B. | VA15-P | Input | SHAFT ENCODER | 14.7V to 15.9V max. 650mA | Supply voltage, analog |
| . | | | | | |
| X35B.4 | | | | | |
| X35.9 | +5V | Input | SHAFT ENCODER | 5.1V...5.3V max.20mA | Supply voltage, digital |
| X35A.1 | | | | | Ground |
| X35B.10 | | | | | |
| X35C.1,2,3 | | | | | |
| X35B.8 | LAMPOFF | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Illumination control |
| X35A.2 | POT1 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.1 of contrast control |
| X35A.3 | POT2 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.2 of contrast control |
| X35A.4 | POT3 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.3 of contrast control |
| X35B.5 | POT4 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.1 of brightness control |
| X35B.6 | POT5 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.2 of brightness control |
| X35B.7 | POT6 | bidir. | SHAFT ENCODER | | Conn.3 of brightness control |
| X35A.5 | KNOB1 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Conn.1 of the shaft encoder |
| X35A.6 | KNOB2 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Conn.2 of the shaft encoder |
| X35D.1 | LCD-D0 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X35D.2 | LCD-D1 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X35D.3 | LCD-D2 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X35A.7 | LCD-D3 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| X35A.9 | LCD-CP1 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Clock1 LCD |
| X35A.10 | LCD-CP2 | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Clock2 LCD |
| X35A.8 | LCD-CS | Output | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Chip-Select LCD |

7.6.2

Shaft encoder Interface

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destination | Specified range | Signal description |
|----------------|-----------|--------------|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| X5.2 | +15V | Input | Controller | 14.7V to 15.9V | Supply voltage, analog |
| X5.6,8 | | | | | |
| X5A.18 | +5V | Input | CONTROLLER | 5.1V..5.3V max.20mA | Supply voltage, digital |
| X5.1 | | | | | Ground |
| X5.20,21,23,25 | | | | | |
| X6.4 | V-DC/AC | Output | DC/AC converter | 6V...10V max. 550mA | Supply voltage for illumination |
| X6.1 | GND-DC/AC | | DC/AC-converter | | |
| X10.1 | VEE-LCD | Output | LCD | -15V to -22V max. 20mA | Contrast voltage |
| X10.2 | VDD-LCD | Output | LCD | 5.1V to 5.3V max. 20mA | Supply voltage, digital |
| X7.6 | VSS-LCD | | | | Ground |
| X5.22 | LCD-D0 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.4 | | Output | LCD | | |
| X5.24 | LCD-D1 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.3 | | Output | LCD | | |
| X5.26 | LCD-D2 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.2 | | Output | LCD | | |
| X5.13 | LCD-D3 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Data LCD |
| X7.1 | | Output | LCD | | |
| X5.15 | LCD-CS | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Chip-Select LCD |
| X7.10 | | Output | LCD | | |
| X5.17 | LCD-CP1 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Clock1 LCD |
| X7.8 | | Output | LCD | | |
| X5.19 | LCD-CP2 | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Clock2 LCD |
| X7.9 | | Output | LCD | | |
| X5.16 | LAMPOFF | Input | CONTROLLER | HCMOS level | Illumination control of |
| X5.9 | KNOB1 | Output | CONTROLLER | O.C. 2,2kOhm | Connect.1 of the shaft encoder |
| X5.11 | KNOB2 | Output | CONTROLLER | O.C. 2,2kOhm | Connect.2 of the shaft encoder |
| X5.3 | POT1,2,3 | bidir. | CONTROLLER | | Conn.1,2,3 of contrast contr. |
| X5.5 | | | | | |
| X5.7 | | | | | |
| X5.10 | POT4,5,6 | bidir. | CONTROLLER | | Conn.1,2,3 of brightness control |
| X5.12 | | | | | |
| X5.14 | | | | | |

7.6.3

LCD Interface

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destin. | Specified range | Signal description |
|----------|---------|--------------|----------------|-----------------|------------------------|
| CONN2.5 | VEE-LCD | Input | SHAFT ENCODER | -15V to -22V | Contrast voltage |
| CONN2.7 | VDD-LCD | Input | SHAFT ENCODER | 5.1V to 5.3V | Supply voltage digital |
| CONN1.6 | VSS-LCD | | | | Ground |
| CONN1.4 | LCD-D0 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| CONN1.3 | LCD-D1 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| CONN1.2 | LCD-D2 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| CONN1.1 | LCD-D3 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Data LCD |
| CONN1.10 | LCD-CS | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Chip-Select LCD |
| CONN1.8 | LCD-CP1 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Clock1 LCD |
| CONN1.9 | LCD-CP2 | Input | SHAFT ENCODER | HCMOS level | Clock2 LCD |



XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

| | |
|-------------|---|
| el. Kennz. | Bauelement-Kennzeichen |
| Seite | Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet |
| X/Y | Koordinaten (in Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt |
| Planq., Bl. | Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement |

Explanation of column designations:

| | |
|---------|---|
| Part | Identification of instrument part |
| Side | Side of the PC board on which instrument part is positioned |
| X/Y | Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point |
| Sqr, Pg | Square and page of the diagram for the respective instrument part |

| Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|----|----|-----|----|------|------|----|----|-----|----|------|------|----|----|-----|----|
| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
| E1 | A | 36 | 27 | 7D | 1 | S1 | A | 22 | 43 | 7D | 1 | X7 | B | 73 | 97 | 6B | 1 |
| E2 | A | 41 | 34 | 7C | 1 | X5 | B | 76 | 35 | 1F | 1 | | | | | | |
| R71 | B | 25 | 10 | 5C | 1 | X6 | B | 4 | 95 | 6E | 1 | | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------------|----|---------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| ROHDE & SCHWARZ | -I | Datum Date | XY-Liste f"r XY-list for | Sach-Nummer Stock-Nr | Blatt Page |
| | | 06 07.04.94 | ED DREHGEBER KNOB ASSEMBLY | 1035.5592.01 XY | 1+ |

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|----|----|-----|----|-------|------|----|----|-----|----|------|------|----|----|-----|----|
| C11 | A | 60 | 46 | 1C | 1 | C76 | A | 32 | 10 | 5C | 1 | R57 | A | 52 | 98 | 3D | 1 |
| C12 | B | 55 | 41 | 2C | 1 | C77 | A | 39 | 4 | 4C | 1 | R58 | A | 45 | 93 | 4D | 1 |
| C13 | A | 59 | 37 | 2C | 1 | C79 | A | 67 | 45 | 4B | 1 | R59 | A | 22 | 91 | 4D | 1 |
| C50 | B | 53 | 51 | 2D | 1 | L10 | B | 58 | 33 | 2C | 1 | R60 | A | 19 | 88 | 5E | 1 |
| C51 | B | 58 | 66 | 2D | 1 | L50 | B | 45 | 68 | 2D | 1 | R61 | A | 24 | 85 | 5E | 1 |
| C52 | B | 51 | 81 | 5E | 1 | L51 | B | 36 | 95 | 6E | 1 | R72 | B | 52 | 6 | 3C | 1 |
| C53 | B | 39 | 79 | 6E | 1 | N50 | B | 29 | 76 | 4E | 1 | R73 | A | 25 | 7 | 5C | 1 |
| C54 | A | 53 | 54 | 1D | 1 | N51-A | A | 55 | 95 | 3D | 1 | R74 | B | 58 | 3 | 3C | 1 |
| C55 | A | 59 | 70 | 2D | 1 | N51-B | | | | 4D | 1 | R75 | A | 32 | 7 | 5C | 1 |
| C56 | A | 14 | 85 | 5E | 1 | N51-C | | | | 2A | 1 | R76 | A | 42 | 6 | 4B | 1 |
| C57 | A | 42 | 79 | 6E | 1 | N70 | A | 37 | 10 | 3B | 1 | R77 | A | 65 | 28 | 4B | 1 |
| C58 | A | 45 | 96 | 2A | 1 | MAS | B | 56 | 58 | 2D | 1 | R78 | A | 65 | 34 | 4B | 1 |
| C59 | A | 17 | 85 | 5E | 1 | R1 | A | 39 | 27 | 7D | 1 | V48 | B | 34 | 90 | 3E | 1 |
| C60 | B | 29 | 97 | 4D | 1 | R2 | A | 44 | 29 | 7C | 1 | V50 | A | 50 | 88 | 3D | 1 |
| C61 | B | 27 | 90 | 4D | 1 | R48 | A | 41 | 88 | 3E | 1 | V51 | A | 59 | 93 | 3D | 1 |
| C70 | B | 45 | 23 | 3B | 1 | R49 | A | 38 | 85 | 3E | 1 | V52 | B | 16 | 90 | 5D | 1 |
| C71 | B | 62 | 9 | 3C | 1 | R50 | A | 19 | 83 | 5E | 1 | V70 | B | 57 | 10 | 4C | 1 |
| C72 | B | 51 | 21 | 4C | 1 | R53 | A | 22 | 79 | 5E | 1 | V71 | B | 48 | 7 | 4C | 1 |
| C73 | B | 51 | 11 | 4C | 1 | R54 | A | 41 | 90 | 3E | 1 | V75 | B | 68 | 25 | 4B | 1 |
| C74 | B | 53 | 29 | 5C | 1 | R55 | A | 33 | 92 | 4E | 1 | X10 | B | 72 | 3 | 6C | 1 |
| C75 | A | 49 | 24 | 3B | 1 | R56 | A | 30 | 93 | 4E | 1 | | | | | | |

| ROHDE & SCHWARZ | -I | Datum Date | XY-Liste f"r XY-list for | Sach-Nummer Stock-Nr | Blatt Page |
|-----------------------|----|---------------|-------------------------------|-------------------------|---------------|
| | | 06 07.04.94 | ED DREHGEBER KNOB ASSEMBLY | 1035.5592.01 XY | 2- |

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|--------|------|-----|-----|-----|----|
| 1 | B | 276 | 11 | 3E | 4 | C566 | B | 10 | 91 | 4A | 7 | C864 | A | 103 | 86 | 10D | 10 |
| 2 | B | 240 | 11 | 3E | 4 | C567 | B | 33 | 119 | 5A | 7 | C865 | A | 103 | 83 | 11D | 10 |
| C102 | B | 229 | 48 | 6A | 2 | C568 | B | 32 | 116 | 6A | 7 | C866 | A | 103 | 81 | 11D | 10 |
| C103 | B | 213 | 33 | 7A | 2 | C569 | B | 13 | 128 | 6A | 7 | C867 | A | 103 | 78 | 11D | 10 |
| C106 | A | 237 | 29 | 7A | 2 | C570 | B | 34 | 106 | 3D | 7 | C868 | B | 134 | 85 | 7A | 10 |
| C109 | B | 222 | 42 | 3E | 2 | C571 | B | 36 | 106 | 4D | 7 | C869 | A | 95 | 107 | 8D | 10 |
| C110 | A | 231 | 98 | 4A | 2 | C572 | B | 39 | 106 | 4D | 7 | C875 | A | 136 | 105 | 2A | 10 |
| C111 | A | 226 | 90 | 4A | 2 | C573 | B | 41 | 106 | 4D | 7 | C876 | A | 142 | 91 | 3A | 10 |
| C112 | A | 236 | 76 | 4A | 2 | C574 | B | 44 | 110 | 3D | 7 | C877 | A | 159 | 106 | 3A | 10 |
| C113 | A | 247 | 81 | 4A | 2 | C575 | B | 46 | 110 | 4D | 7 | C878 | A | 143 | 114 | 3A | 10 |
| C120 | A | 235 | 133 | 1A | 2 | C576 | B | 49 | 110 | 4D | 7 | C900 | A | 155 | 27 | 2E | 12 |
| C121 | A | 232 | 123 | 2A | 2 | C577 | A | 58 | 128 | 2A | 7 | C901 | B | 157 | 27 | 2E | 12 |
| C122 | B | 243 | 136 | 2A | 2 | C580 | B | 10 | 131 | 7C | 7 | C902 | B | 161 | 68 | 2E | 12 |
| C132 | A | 258 | 139 | 4D | 2 | C590 | A | 25 | 137 | 6A | 6 | C904 | A | 155 | 51 | 3E | 12 |
| C200 | A | 269 | 54 | 2A | 3 | C610 | A | 65 | 13 | 5A | 9 | C910 | A | 167 | 27 | 2D | 12 |
| C201 | A | 337 | 37 | 3A | 3 | C631 | A | 90 | 45 | 4A | 9 | C911 | B | 170 | 27 | 2D | 12 |
| C202 | A | 207 | 76 | 3A | 3 | C632 | A | 76 | 34 | 4A | 9 | C912 | B | 173 | 65 | 2D | 12 |
| C204 | A | 231 | 85 | 4A | 3 | C636 | A | 116 | 21 | 2A | 9 | C914 | A | 163 | 51 | 3D | 12 |
| C205 | A | 258 | 24 | 4A | 3 | C638 | A | 69 | 69 | 3A | 9 | C920 | A | 168 | 37 | 2D | 12 |
| C207 | A | 250 | 62 | 5A | 3 | C700 | A | 116 | 57 | 7E | 8 | C921 | B | 173 | 68 | 2D | 12 |
| C208 | A | 283 | 144 | 6A | 3 | C701 | B | 121 | 37 | 7F | 8 | C924 | A | 172 | 56 | 3D | 12 |
| C212 | B | 248 | 55 | 6A | 3 | C702 | A | 118 | 39 | 7F | 8 | C925 | B | 170 | 39 | 2D | 12 |
| C213 | A | 310 | 35 | 7A | 3 | C703 | A | 120 | 73 | 8E | 8 | C950 | A | 22 | 74 | 5A | 11 |
| C214 | A | 247 | 79 | 7A | 3 | C704 | A | 135 | 64 | 9E | 8 | C955 | A | 34 | 38 | 7A | 11 |
| C215 | A | 302 | 24 | 11D | 3 | C705 | A | 135 | 67 | 9E | 8 | C956 | A | 36 | 64 | 7A | 11 |
| C216 | A | 321 | 20 | 11D | 3 | C706 | A | 165 | 86 | 5A | 8 | C960 | A | 30 | 38 | 6A | 11 |
| C290 | A | 269 | 45 | 8C | 3 | C710 | B | 129 | 41 | 5C | 8 | C970 | A | 32 | 14 | 8A | 11 |
| C310 | A | 263 | 128 | 3A | 4 | C711 | B | 133 | 37 | 6C | 8 | C980 | A | 13 | 43 | 5A | 11 |
| C311 | A | 320 | 120 | 3A | 4 | C720 | B | 152 | 58 | 3D | 8 | D10A | B | 236 | 73 | 3B | 2 |
| C312 | B | 336 | 63 | 4A | 4 | C721 | A | 166 | 53 | 3D | 8 | D60A | B | 116 | 65 | 8E | 9 |
| C313 | B | 336 | 84 | 5A | 4 | C722 | A | 156 | 61 | 3D | 8 | D60B | B | 116 | 65 | 8E | 9 |
| C314 | B | 337 | 27 | 5A | 4 | C730 | A | 147 | 41 | 8C | 8 | D60C | B | 116 | 65 | 6E | 9 |
| C315 | B | 336 | 44 | 6A | 4 | C731 | A | 149 | 39 | 8B | 8 | D60D | B | 116 | 65 | 8D | 9 |
| C316 | B | 276 | 104 | 7A | 4 | C735 | A | 138 | 46 | 10C | 8 | D61A | B | 65 | 25 | 5C | 9 |
| C400 | B | 340 | 137 | 5E | 5 | C736 | A | 148 | 64 | 10D | 8 | D61B | B | 65 | 25 | 4C | 9 |
| C411 | A | 280 | 128 | 1A | 5 | C737 | B | 152 | 66 | 11C | 8 | D61C | B | 65 | 25 | 5C | 9 |
| C412 | A | 284 | 100 | 2A | 5 | C738 | A | 133 | 18 | 7C | 8 | D61D | B | 65 | 25 | 4C | 9 |
| C413 | A | 288 | 79 | 2A | 5 | C739 | A | 126 | 10 | 7D | 8 | D63A | B | 83 | 40 | 9E | 9 |
| C420 | A | 337 | 129 | 3E | 5 | C740 | B | 141 | 27 | 3A | 8 | D63B | B | 83 | 40 | 9E | 9 |
| C421 | A | 333 | 119 | 5E | 5 | C741 | B | 141 | 21 | 4A | 8 | D64A | B | 76 | 26 | 9D | 9 |
| C422 | A | 333 | 137 | 4E | 5 | C742 | A | 155 | 87 | 4A | 8 | D64B | B | 76 | 26 | 4A | 9 |
| C500 | A | 92 | 125 | 3A | 6 | C800 | A | 126 | 134 | 8A | 10 | D64C | B | 76 | 26 | 9C | 9 |
| C510 | B | 54 | 122 | 4A | 6 | C810 | A | 106 | 128 | 4A | 10 | D64D | B | 76 | 26 | 9C | 9 |
| C520 | B | 58 | 109 | 5A | 6 | C820 | A | 150 | 138 | 5A | 10 | D85-A | B | 107 | 113 | 7E | 10 |
| C540 | A | 77 | 117 | 4A | 6 | C825 | A | 149 | 131 | 5A | 10 | D85-B | | | | 4A | 10 |
| C550 | A | 9 | 81 | 9E | 7 | C830 | B | 161 | 138 | 6A | 10 | D86A | B | 101 | 109 | 8B | 10 |
| C551 | A | 6 | 81 | 9E | 7 | C840 | A | 163 | 128 | 6A | 10 | D87A | B | 143 | 94 | 1A | 10 |
| C552 | A | 65 | 82 | 1A | 7 | C855 | A | 88 | 136 | 7E | 10 | D90A | B | 36 | 41 | 7A | 11 |
| C560 | A | 30 | 127 | 2A | 7 | C856 | A | 113 | 115 | 4A | 10 | D103-A | B | 227 | 53 | 3C | 2 |
| C561 | B | 32 | 141 | 3A | 7 | C860 | B | 140 | 83 | 9E | 10 | D103-B | | | | 6A | 2 |
| C562 | B | 19 | 90 | 3A | 7 | C861 | B | 130 | 76 | 9D | 10 | D106-A | B | 234 | 38 | 5E | 4 |
| C563 | B | 25 | 102 | 4A | 7 | C862 | B | 121 | 80 | 10E | 10 | D106-B | | | | 6E | 4 |
| C565 | B | 10 | 102 | 5A | 7 | C863 | B | 123 | 76 | 10D | 10 | D106-C | | | | 3E | 2 |

| | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|---------------|--|-------------------------|---------------|
| ROHDE & SCHWARZ | -I 02 04.03.94 | Datum Date | XY-Liste f"r XY-list for ED RECHNER PROCESSOR | Sach-Nummer Stock-Nr | Blatt Page |
| | | | | 1035.7250.01 XY | 1+ |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|--------|------|-----|-----|-----|----|--------|------|-----|-----|-----|----|--------|------|-----|-----|-----|----|
| D106-D | | 4E | 2 | | | D500-B | | 3A | 6 | | | D600-B | | 2A | 9 | | |
| D106-E | | 7A | 2 | | | D510-A | A | 57 | 118 | 3D | 6 | D621-A | A | 85 | 69 | 3E | 9 |
| D120-A | B | 228 | 135 | 5E | 2 | D510-B | | 4A | 6 | | | D621-B | | 3E | 9 | | |
| D120-B | | 2A | 2 | | | D520-A | A | 60 | 106 | 5E | 6 | D621-C | | 8C | 9 | | |
| D200-A | A | 266 | 44 | 9C | 3 | D520-B | | 5D | 6 | | | D621-D | | 6A | 9 | | |
| D200-B | | 2A | 3 | | | D520-C | | 5C | 6 | | | D621-E | | 5A | 9 | | |
| D201-A | A | 335 | 30 | 10E | 3 | D520-D | | 4D | 6 | | | D700 | A | 126 | 39 | 5D | 8 |
| D201-B | | 3A | 3 | | | D520-E | | 5A | 6 | | | D701-A | A | 145 | 17 | 7C | 8 |
| D202-A | A | 217 | 80 | 3C | 3 | D540-A | B | 70 | 117 | 3C | 6 | D701-B | | 7C | 8 | | |
| D202-B | | 3C | 3 | | | D540-B | | 4A | 6 | | | D701-C | | 7B | 8 | | |
| D202-C | | 3A | 3 | | | D550-A | A | 65 | 68 | 2C | 7 | D701-D | | 7B | 8 | | |
| D204-A | A | 233 | 98 | 3F | 3 | D550-B | | 1A | 7 | | | D701-E | | 3A | 8 | | |
| D204-B | | 4A | 3 | | | D560-A | A | 33 | 136 | 7D | 7 | D702-A | A | 165 | 77 | 5E | 8 |
| D205-A | A | 261 | 34 | 3D | 3 | D560-B | | 2A | 7 | | | D702-B | | 5B | 8 | | |
| D205-B | | 4A | 3 | | | D561-A | B | 36 | 135 | 5C | 7 | D702-C | | 5A | 8 | | |
| D208-A | A | 252 | 69 | 5E | 3 | D561-B | | 5C | 7 | | | D703-A | A | 155 | 74 | 3C | 8 |
| D208-B | | 5A | 3 | | | D561-C | | 6C | 7 | | | D703-B | | 4A | 8 | | |
| D209-A | B | 275 | 146 | 5D | 3 | D561-D | | 3A | 7 | | | D704 | B | 138 | 55 | 9C | 8 |
| D209-B | | 6A | 3 | | | D562-A | A | 20 | 93 | 8A | 7 | D706 | B | 121 | 55 | 6F | 8 |
| D213-A | A | 313 | 36 | 10D | 3 | D562-B | | 10D | 7 | | | D707 | A | 163 | 65 | 3D | 8 |
| D213-B | | 8A | 3 | | | D562-C | | 11D | 7 | | | D800-A | B | 125 | 132 | 3F | 10 |
| D214-A | B | 239 | 55 | 8F | 3 | D562-D | | 3A | 7 | | | D800-B | | 8A | 10 | | |
| D214-B | | 6A | 3 | | | D563-A | A | 27 | 98 | 10C | 7 | D810-A | A | 107 | 142 | 3E | 10 |
| D216-A | A | 252 | 88 | 3E | 3 | D563-B | | 10C | 7 | | | D810-B | | 4A | 10 | | |
| D216-B | | 7A | 3 | | | D563-C | | 4A | 7 | | | D820-A | A | 147 | 135 | 4D | 10 |
| D300-A | B | 259 | 124 | 3C | 4 | D565-A | A | 11 | 98 | 11E | 7 | D820-B | | 4D | 10 | | |
| D300-B | | 3A | 4 | | | D565-B | | 11E | 7 | | | D820-C | | 4D | 10 | | |
| D301-A | B | 316 | 121 | 5D | 4 | D565-C | | 5A | 7 | | | D820-D | | 4D | 10 | | |
| D301-B | | 3A | 4 | | | D566-A | A | 11 | 86 | 9E | 7 | D820-E | | 5A | 10 | | |
| D302-A | B | 333 | 82 | 7E | 4 | D566-B | | 10E | 7 | | | D825-A | A | 147 | 124 | 4E | 10 |
| D302-B | | 4A | 4 | | | D566-C | | 9D | 7 | | | D825-B | | 4D | 10 | | |
| D303-A | B | 333 | 102 | 9E | 4 | D566-D | | 10D | 7 | | | D825-C | | 5E | 10 | | |
| D303-B | | 5A | 4 | | | D566-E | | 4A | 7 | | | D825-D | | 5D | 10 | | |
| D304-A | B | 333 | 41 | 7D | 4 | D567-A | A | 36 | 121 | 4D | 7 | D825-E | | 5A | 10 | | |
| D304-B | | 6A | 4 | | | D567-B | | 4D | 7 | | | D830-A | A | 161 | 135 | 5D | 10 |
| D305-A | B | 333 | 62 | 9D | 4 | D567-C | | 4D | 7 | | | D830-B | | 11C | 10 | | |
| D305-B | | 6A | 4 | | | D567-D | | 4D | 7 | | | D830-C | | 6A | 10 | | |
| D310-A | B | 270 | 100 | 3D | 4 | D567-E | | 4D | 7 | | | D840-A | A | 160 | 124 | 5C | 10 |
| D310-B | | 11F | 3 | | | D567-F | | 4D | 7 | | | D840-B | | 5C | 10 | | |
| D310-C | | 7A | 4 | | | D567-G | | 5A | 7 | | | D840-C | | 7A | 10 | | |
| D400 | A | 334 | 123 | 3E | 5 | D568-A | B | 36 | 115 | 4D | 7 | D840-D | | 7A | 10 | | |
| D402-A | B | 277 | 124 | 4C | 5 | D568-B | | 7A | 7 | | | D840-E | | 6A | 10 | | |
| D402-B | | 1A | 5 | | | D568-C | | 7A | 7 | | | D860-A | A | 133 | 79 | 9E | 10 |
| D404-A | B | 288 | 98 | 7D | 5 | D568-D | | 8A | 7 | | | D860-B | | 7A | 10 | | |
| D404-B | | 2A | 5 | | | D568-E | | 7A | 7 | | | D950-A | B | 26 | 77 | 6E | 11 |
| D405-A | B | 288 | 77 | 7F | 5 | D568-F | | 7A | 7 | | | D950-B | | 5A | 11 | | |
| D405-B | | 2A | 5 | | | D568-G | | 6A | 7 | | | D960-A | A | 30 | 23 | 10E | 11 |
| D410-A | B | 283 | 13 | 4D | 5 | D569-A | B | 14 | 119 | 7C | 7 | D960-B | | 6A | 11 | | |
| D410-B | | 6A | 5 | | | D569-B | | 7C | 7 | | | D970-A | A | 29 | 6 | 10D | 11 |
| D410-C | | 6A | 5 | | | D569-C | | 6A | 7 | | | D970-B | | 7A | 11 | | |
| D424-A | B | 288 | 34 | 9F | 5 | D570-A | A | 60 | 136 | 7E | 7 | D980-A | A | 14 | 57 | 10C | 11 |
| D424-B | | 4A | 5 | | | D570-B | | 2A | 7 | | | D980-B | | 5A | 11 | | |
| D425-A | B | 288 | 55 | 9D | 5 | D590-A | A | 25 | 124 | 9D | 6 | G85 | B | 84 | 142 | 8F | 10 |
| D425-B | | 5A | 5 | | | D590-B | | 6A | 6 | | | G100 | B | 268 | 145 | 4D | 2 |
| D500-A | A | 95 | 131 | 3E | 6 | D600-A | B | 120 | 19 | 4D | 9 | G300 | B | 276 | 11 | 3E | 4 |

| | | | | | |
|-----------------------|----------|---------------------------|--|--|---------------------|
| ROHDE & SCHWARZ | -I 02 | Datum Date 04.03.94 | XY-Liste f"r XY-list for ED RECHNER PROCESSOR | Sach-Nummer Stock-Nr 1035.7250.01 XY | Blatt Page 2+ |
|-----------------------|----------|---------------------------|--|--|---------------------|

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|--------|------|-----|-----|-----|--------|--------|------|-----|-----|-----|--------|--------|------|-----|-----|-----|----|
| H200 | B | 309 | 141 | 12E | 3 | R117-D | | | | 11D | 2 | R286 | A | 311 | 134 | 11F | 3 |
| K300-A | B | 237 | 24 | 3E | 4 | R117-E | | | | 11D | 2 | R287 | A | 311 | 137 | 12F | 3 |
| K300-B | | | | 3E | 4 | R117-F | | | | 11D | 2 | R289 | A | 274 | 104 | 11E | 3 |
| L900 | B | 155 | 55 | 2E | 12 | R117-G | | | | 11D | 2 | R290 | A | 255 | 33 | 8C | 3 |
| L910 | B | 163 | 55 | 2D | 12 | R124 | A | 229 | 78 | 9D | 2 | R310 | A | 307 | 124 | 4D | 4 |
| L920 | B | 173 | 60 | 2D | 12 | R125 | A | 227 | 83 | 8D | 2 | R313 | A | 248 | 31 | 2E | 4 |
| N700 | A | 147 | 30 | 8C | 8 | R128 | A | 235 | 123 | 5E | 2 | R314 | A | 243 | 36 | 1E | 4 |
| N701 | A | 129 | 13 | 6C | 8 | R129 | A | 213 | 38 | 3E | 2 | R315 | A | 278 | 22 | 3E | 4 |
| N702 | B | 131 | 72 | 8E | 8 | R131 | A | 212 | 102 | 7D | 2 | R316 | A | 230 | 24 | 3E | 4 |
| P300 | B | 255 | 30 | 2F | 4 | R132 | A | 212 | 100 | 7D | 2 | R318 | B | 257 | 115 | 3C | 4 |
| P700 | B | 121 | 64 | 7E | 8 | R133 | A | 212 | 105 | 7D | 2 | R320 | A | 232 | 35 | 5E | 4 |
| P710 | B | 130 | 15 | 6C | 8 | R134 | A | 212 | 97 | 7D | 2 | R322 | A | 311 | 120 | 4C | 4 |
| P720 | B | 159 | 57 | 4D | 8 | R143 | B | 216 | 50 | 3C | 2 | R323 | A | 311 | 116 | 5C | 4 |
| P730 | B | 144 | 39 | 9C | 8 | R144 | B | 216 | 53 | 3C | 2 | R324 | A | 307 | 127 | 6C | 4 |
| R104 | B | 243 | 128 | 5E | 2 | R145 | B | 212 | 45 | 3C | 2 | R374 | A | 147 | 27 | 7B | 8 |
| R107 | A | 211 | 32 | 3F | 2 | R150 | A | 224 | 107 | 10D | 2 | R380 | A | 339 | 76 | 4E | 4 |
| R108 | A | 214 | 35 | 3E | 2 | R151 | A | 226 | 107 | 10D | 2 | R381 | A | 339 | 54 | 5E | 4 |
| R110 | A | 229 | 107 | 10E | 2 | R153 | B | 216 | 55 | 2C | 2 | R382 | A | 339 | 70 | 5E | 4 |
| R111 | A | 231 | 107 | 10E | 2 | R154 | B | 216 | 48 | 2C | 2 | R383 | A | 339 | 51 | 5E | 4 |
| R112 | A | 234 | 107 | 10E | 2 | R200 | A | 211 | 76 | 2B | 3 | R384 | A | 339 | 73 | 5E | 4 |
| R113-A | B | 266 | 87 | 10E | 2 | R209 | B | 233 | 48 | 7F | 3 | R390 | A | 244 | 43 | 4F | 4 |
| R113-B | | | 10E | 2 | R212 | A | 258 | 35 | 1D | 3 | R391 | A | 239 | 39 | 4F | 4 | |
| R113-C | | | 10E | 2 | R213 | A | 310 | 32 | 11D | 3 | R392 | A | 232 | 42 | 5E | 4 | |
| R113-D | | | 10E | 2 | R214 | A | 321 | 23 | 11D | 3 | R410 | B | 283 | 25 | 4D | 5 | |
| R113-E | | | 10E | 2 | R220-A | B | 276 | 63 | 6E | 3 | R411 | B | 280 | 25 | 4D | 5 | |
| R113-F | | | 10E | 2 | R220-B | | | | 6E | 3 | R412 | B | 281 | 14 | 4D | 5 | |
| R113-G | | | 10E | 2 | R220-C | | | | 6E | 3 | R413 | A | 283 | 10 | 6A | 5 | |
| R114-A | B | 248 | 58 | 10E | 2 | R220-D | | | | 6E | 3 | R414 | A | 283 | 8 | 6A | 5 |
| R114-B | | | 10E | 2 | R220-E | | | | 6E | 3 | R415 | A | 341 | 123 | 5F | 5 | |
| R114-C | | | 10E | 2 | R220-F | | | | 6E | 3 | R416 | A | 283 | 13 | 6A | 5 | |
| R114-D | | | 10E | 2 | R220-G | | | | 6E | 3 | R418 | A | 335 | 100 | 3E | 5 | |
| R114-E | | | 10D | 2 | R220-H | | | | 6E | 3 | R419 | A | 328 | 128 | 3E | 5 | |
| R114-F | | | 10D | 2 | R220-I | | | | 6E | 3 | R420 | A | 333 | 139 | 4E | 5 | |
| R114-G | | | 10D | 2 | R221-A | B | 293 | 145 | 6D | 3 | R422 | A | 329 | 134 | 4E | 5 | |
| R114-H | | | 10D | 2 | R221-B | | | | 6D | 3 | R430 | B | 276 | 115 | 3B | 5 | |
| R114-I | | | 10D | 2 | R221-C | | | | 6D | 3 | R431 | B | 282 | 114 | 3B | 5 | |
| R115-A | B | 229 | 119 | 7E | 2 | R221-D | | | | 6D | 3 | R435 | B | 329 | 131 | 5E | 5 |
| R115-B | | | 7E | 2 | R221-E | | | | 6D | 3 | R436 | B | 276 | 83 | 5E | 5 | |
| R115-C | | | 7E | 2 | R221-F | | | | 6D | 3 | R510 | A | 50 | 115 | 3D | 6 | |
| R115-D | | | 7E | 2 | R221-G | | | | 6D | 3 | R515 | A | 34 | 89 | 7B | 12 | |
| R115-E | | | 7E | 2 | R221-H | | | | 6D | 3 | R540 | A | 65 | 111 | 3B | 6 | |
| R115-F | | | 7E | 2 | R221-I | | | | 6D | 3 | R550 | A | 3 | 77 | 9E | 7 | |
| R115-G | | | 7E | 2 | R280 | A | 340 | 25 | 9E | 3 | R551 | A | 10 | 74 | 9E | 7 | |
| R116-A | B | 266 | 112 | 7E | 2 | R281 | A | 340 | 27 | 9E | 3 | R552 | A | 8 | 74 | 9E | 7 |
| R116-B | | | 7E | 2 | R282 | A | 340 | 22 | 9E | 3 | R553 | A | 5 | 74 | 9E | 7 | |
| R116-C | | | 7E | 2 | R283-A | B | 268 | 39 | 8D | 3 | R558 | A | 17 | 91 | 8A | 7 | |
| R116-D | | | 7E | 2 | R283-B | | | | 8D | 3 | R560-A | B | 31 | 102 | 2D | 7 | |
| R116-E | | | 7E | 2 | R283-C | | | | 8D | 3 | R560-B | | | | 2D | 7 | |
| R116-F | | | 7E | 2 | R283-D | | | | 8D | 3 | R560-C | | | | 2D | 7 | |
| R116-G | | | 7E | 2 | R283-E | | | | 8D | 3 | R560-D | | | | 2D | 7 | |
| R116-H | | | 7D | 2 | R283-F | | | | 8D | 3 | R560-E | | | | 3D | 7 | |
| R116-I | | | 7D | 2 | R283-G | | | | 9D | 3 | R560-F | | | | 3D | 7 | |
| R117-A | B | 222 | 58 | 11D | 2 | R283-H | | | | 9D | 3 | R560-G | | | | 3D | 7 |
| R117-B | | | 11D | 2 | R283-I | | | | 9D | 3 | R560-H | | | | 3D | 7 | |
| R117-C | | | 11D | 2 | R285 | A | 308 | 144 | 11E | 3 | R560-I | | | | 3D | 7 | |

| | | | | | |
|-----------------------|----|---------------|--|--|---------------------|
| ROHDE & SCHWARZ | -I | Datum Date | XY-Liste f"r XY-list for ED RECHNER PROCESSOR | Sach-Nummer Stock-Nr 1035.7250.01 XY | Blatt Page 3+ |
| | 02 | 04.03.94 | | | |

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|--------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|
| R561 | A | 34 | 106 | 3D | 7 | R716 | A | 135 | 27 | 4C | 8 | TP1 | B | 227 | 125 | 5E | 2 |
| R562 | A | 36 | 106 | 3D | 7 | R717 | A | 137 | 27 | 4C | 8 | TP2 | B | 230 | 125 | 5E | 2 |
| R563 | A | 39 | 106 | 3D | 7 | R718 | A | 128 | 21 | 5C | 8 | TP3 | B | 232 | 125 | 5E | 2 |
| R564 | A | 41 | 106 | 3D | 7 | R719 | A | 131 | 21 | 5C | 8 | TP4 | B | 240 | 126 | 5E | 2 |
| R565 | A | 44 | 106 | 3D | 7 | R720 | A | 159 | 61 | 4D | 8 | TP5 | B | 245 | 138 | 5E | 2 |
| R566 | A | 46 | 106 | 3D | 7 | R725 | A | 159 | 74 | 5E | 8 | TP6 | B | 225 | 140 | 6E | 2 |
| R567 | A | 49 | 106 | 3D | 7 | R726 | A | 161 | 74 | 5E | 8 | TP7 | B | 164 | 121 | 8E | 3 |
| R568 | A | 17 | 104 | 10C | 7 | R727 | A | 164 | 74 | 5E | 8 | TP8 | B | 44 | 8 | 3D | 3 |
| R569 | A | 31 | 108 | 10C | 7 | R728 | A | 168 | 76 | 5C | 8 | TP9 | B | 34 | 74 | 3D | 3 |
| R573 | A | 14 | 91 | 10D | 7 | R730 | A | 144 | 42 | 9D | 8 | TP10 | B | 41 | 32 | 3D | 3 |
| R575 | A | 14 | 104 | 10F | 7 | R731 | A | 123 | 8 | 7C | 8 | TP11 | B | 168 | 107 | 3D | 3 |
| R576 | A | 3 | 95 | 11F | 7 | R732 | A | 143 | 15 | 7C | 8 | TP20 | B | 175 | 133 | 4E | 10 |
| R580 | B | 6 | 125 | 6C | 7 | R733 | A | 149 | 15 | 7C | 8 | TP21 | B | 172 | 133 | 4E | 10 |
| R581 | B | 6 | 123 | 6C | 7 | R735 | A | 149 | 21 | 8C | 8 | TP22 | B | 83 | 112 | 7B | 10 |
| R582 | B | 6 | 120 | 7C | 7 | R736 | A | 153 | 32 | 8C | 8 | V100 | A | 216 | 38 | 3E | 2 |
| R583 | B | 10 | 128 | 7C | 7 | R737 | A | 153 | 35 | 8C | 8 | V102 | A | 220 | 35 | 3E | 2 |
| R584 | A | 17 | 107 | 10B | 7 | R800 | A | 171 | 123 | 3C | 10 | V287 | A | 316 | 140 | 11E | 3 |
| R585 | A | 28 | 107 | 10B | 7 | R801 | A | 171 | 126 | 3C | 10 | V300 | B | 250 | 28 | 2E | 4 |
| R590-A | B | 29 | 117 | 7D | 6 | R802 | A | 132 | 143 | 3E | 10 | V301 | B | 245 | 28 | 2E | 4 |
| R590-B | | | | 8D | 6 | R805 | A | 125 | 128 | 3E | 10 | V302 | A | 241 | 27 | 2F | 4 |
| R590-C | | | | 8D | 6 | R840 | A | 167 | 128 | 7A | 10 | V303 | A | 226 | 27 | 3D | 4 |
| R590-D | | | | 8D | 6 | R841 | A | 165 | 131 | 7A | 10 | V306 | A | 254 | 25 | 2E | 4 |
| R590-E | | | | 8D | 6 | R849 | A | 180 | 127 | 10C | 10 | V390 | B | 237 | 42 | 4E | 4 |
| R590-F | | | | 8D | 6 | R851 | A | 112 | 108 | 8E | 10 | V391 | B | 239 | 37 | 5F | 4 |
| R590-G | | | | 8D | 6 | R852 | A | 175 | 127 | 10C | 10 | V400 | A | 341 | 131 | 5E | 5 |
| R590-H | | | | 8D | 6 | R853 | A | 165 | 133 | 10C | 10 | V405 | A | 336 | 119 | 3E | 5 |
| R590-I | | | | 8D | 6 | R857 | A | 139 | 90 | 2D | 11 | V550 | A | 57 | 95 | 3C | 7 |
| R591 | A | 27 | 114 | 7C | 6 | R859 | A | 177 | 127 | 10C | 10 | V551 | A | 54 | 95 | 3C | 7 |
| R592 | A | 24 | 114 | 8C | 6 | R860 | B | 120 | 87 | 9D | 10 | V552 | A | 50 | 95 | 3C | 7 |
| R593 | A | 22 | 114 | 8C | 6 | R861 | A | 110 | 78 | 10D | 10 | V553 | A | 46 | 95 | 3B | 7 |
| R594 | A | 19 | 114 | 8C | 6 | R862 | A | 110 | 81 | 10D | 10 | V554 | A | 42 | 95 | 3B | 7 |
| R595 | A | 17 | 114 | 8C | 6 | R863 | A | 110 | 83 | 10D | 10 | V555 | A | 38 | 95 | 3B | 7 |
| R596 | A | 14 | 114 | 8C | 6 | R864 | A | 110 | 86 | 10D | 10 | V611 | A | 316 | 20 | 10F | 12 |
| R597 | A | 11 | 114 | 8C | 6 | R865 | A | 88 | 123 | 7C | 10 | V700 | A | 132 | 68 | 8E | 8 |
| R598 | A | 9 | 114 | 8C | 6 | R870 | A | 164 | 110 | 2E | 11 | X31A | B | 173 | 15 | 2E | 12 |
| R605 | A | 45 | 16 | 3B | 9 | R871 | A | 161 | 98 | 3D | 11 | X33A | B | 84 | 78 | 2B | 12 |
| R606 | A | 40 | 16 | 4B | 9 | R872 | A | 162 | 107 | 3C | 11 | X33B | B | 84 | 78 | 2B | 12 |
| R607 | A | 40 | 19 | 4B | 9 | R873 | A | 161 | 96 | 3C | 11 | X34A | B | 105 | 22 | 4F | 12 |
| R610 | A | 237 | 5 | 10E | 12 | R874 | A | 160 | 114 | 3C | 11 | X34B | B | 105 | 22 | 4F | 12 |
| R611 | A | 311 | 27 | 10B | 12 | R875 | A | 135 | 101 | 2C | 11 | X34C | B | 105 | 22 | 4D | 12 |
| R619 | A | 101 | 72 | 6E | 9 | R876 | A | 137 | 101 | 2C | 11 | X34D | B | 105 | 22 | 4D | 12 |
| R634 | A | 81 | 80 | 6A | 9 | R877 | A | 140 | 101 | 2C | 11 | X35A | B | 9 | 36 | 6F | 12 |
| R700 | A | 113 | 55 | 7F | 8 | R878 | A | 142 | 101 | 2C | 11 | X35B | B | 9 | 36 | 6F | 12 |
| R701 | A | 121 | 40 | 7E | 8 | R879 | A | 166 | 105 | 4D | 11 | X35C | B | 9 | 36 | 6D | 12 |
| R702 | A | 121 | 70 | 8E | 8 | R880 | A | 164 | 93 | 4D | 11 | X35D | B | 9 | 36 | 6D | 12 |
| R703 | A | 123 | 69 | 8E | 8 | R881 | A | 168 | 114 | 4D | 11 | X36A | B | 68 | 88 | 6C | 12 |
| R705 | A | 138 | 70 | 8F | 8 | R951 | A | 13 | 77 | 6E | 11 | X36B | B | 68 | 88 | 6B | 12 |
| R706 | A | 128 | 62 | 8E | 8 | R952 | A | 53 | 36 | 8E | 11 | X37A | B | 68 | 99 | 4C | 12 |
| R707 | A | 156 | 64 | 9E | 8 | R959 | A | 29 | 75 | 6E | 11 | X37B | B | 68 | 99 | 4B | 12 |
| R710 | A | 128 | 47 | 4C | 8 | R960 | A | 33 | 8 | 10B | 11 | X85 | B | 105 | 122 | 8E | 10 |
| R711 | A | 131 | 47 | 4C | 8 | R980 | A | 24 | 41 | 11B | 11 | X105 | B | 240 | 144 | 5D | 2 |
| R712 | A | 133 | 46 | 4C | 8 | R981 | A | 17 | 43 | 10B | 11 | X200 | B | 250 | 37 | 8C | 3 |
| R713 | A | 136 | 46 | 4C | 8 | R982 | A | 18 | 62 | 10B | 11 | X300 | B | 276 | 17 | 3E | 4 |
| R714 | A | 130 | 27 | 4C | 8 | R990 | B | 161 | 5 | 11B | 11 | X312 | B | 292 | 14 | 10E | 12 |
| R715 | A | 132 | 27 | 4C | 8 | R995 | B | 177 | 5 | 11B | 11 | X600 | B | 77 | 86 | 8D | 9 |

| | | | | | |
|-----------------------|--------------|---------------------------|--|--|---------------------|
| ROHDE & SCHWARZ | -I 02 | Datum Date 04.03.94 | XY-Liste f"r XY-list for ED RECHNER PROCESSOR | Sach-Nummer Stock-Nr 1035.7250.01 XY | Blatt Page 4+ |
|-----------------------|--------------|---------------------------|--|--|---------------------|

| Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg | Part | Side | X | Y | Sqr | Pg |
|------|------|-----|----|-----|----|------|------|-----|-----|-----|----|------|------|-----|----|-----|----|
| X700 | B | 132 | 24 | 4D | 8 | X800 | B | 177 | 133 | 3D | 10 | X900 | B | 158 | 18 | 2E | 12 |

| ROHDE & SCHWARZ | -I | Datum Date | XY-Liste f"r XY-list for | Sach-Nummer Stock-Nr | Blatt Page |
|-----------------------|----|---------------|-----------------------------|-------------------------|---------------|
| | 02 | 04.03.94 | ED RECHNER PROCESSOR | 1035.7250.01 XY | 5- |

X



**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|---|
| +15V | 05: 3F 08: 3A 6D 7D 7F 8D 9F 12: 3D 10F |
| +5V | 02: 2B 2C 3D 3E 3F 4B 4E 6A 6E 7D 9D 10D 11D 11E 03: 5A 6D 6E 7F 8D 12F 04: 2F 3B 3E 4D 4E 4F 5F 6C 7B 05: 2A 3B 5F 06: 3A 4A 5A 6A 7D 07: 1A 2A 2E 3A 4A 5A 6A 6C 7D 9E 10C 10F 11F 08: 4A 5C 5E 9D 10D 09: 2A 3A 3B 4A 4B 5A 6E 10: 3A 3C 4A 5A 6A 7A 7C 7F 8A 8D 8E 9E 10E 11: 2D 2E 3D 5A 6A 7A 7E 12: 3E 7D |
| -15V | 08: 3D 4A 5D 7C 8B 9D 12: 3D |
| 100HZ | 02: 6D 10: 3D |
| 1KHZ | 02: 6D 03: 10F 09: 3C |
| 1MHZ | 02: 6D 09: 3C |
| 200HZ | 02: 6D 10: 3D |
| 2MHZ | 02: 6D 11: 7C |
| 8MHZ | 02: 6D 09: 6B 11: 7E |
| A1 | 02: 9E 10E 03: 2C 04: 5C 7D 7E 9D 9E 05: 6D 6F 8D 8F |
| A1-PERI | 03: 3C 06: 3D 09: 3C 6E 10: 6C 7D 11: 2E 7E |
| A10-MEM | 03: 3E |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae. Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones | | | | |
|-----------------|---|---------|----------------------|--------|---------|
| A10-MEM | 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A10-PERI | 03: 3E 11: 7D | | | | |
| A11-MEM | 03: 3E 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A11-PERI | 03: 3E 11: 7D | | | | |
| A12-MEM | 03: 3E 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A12-PERI | 03: 3F 11: 7D | | | | |
| A13-MEM | 03: 3E 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A13-PERI | 03: 3F 11: 7D | | | | |
| A14-MEM | 03: 3E 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A14-PERI | 03: 3F 11: 7D | | | | |
| A15-MEM | 03: 3E 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A15-PERI | 03: 3F 11: 7D | | | | |
| A16 | 02: 9E 10E 04: 5C 7C 7D 9C 9D 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A17 | 02: 9E 10E 04: 5C 7C 7D 9C 9D 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A18 | 02: 9E 10E 04: 2D 4B 05: 6C 6E 8C 8E | | | | |
| A19 | 02: 9E 10E | | | | |
| Druck 03.05.94 | Abt. 1GPK | Name JN | Dat. 03.05.94 | Ae.Mi. | Aei. 05 |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR | | | 14+ | |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 | V | Sachnummer 1035.7250 | S | |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|---|
| A19 | 04: 2D 05: 4D 6E |
| A2 | 02: 9E 10E 03: 2C 04: 5C 7D 7E 9D 9E 05: 6D 6F 8D 8F |
| A2-PERI | 03: 3C 06: 3D 09: 3C 6E 10: 7D 11: 2E 7E |
| A20 | 02: 9E 10E 05: 4D |
| A21 | 02: 9E 10E |
| A22 | 02: 9E 10E |
| A23 | 02: 9E 10E |
| A24 | 02: 9E 10E |
| A25 | 02: 9E 10E 11: 6E |
| A26 | 02: 9E 10E 06: 3E |
| A27 | 02: 9D 10D 03: 7F 06: 3E |
| A28 | 02: 9D 10D 03: 7F 06: 3E |
| A29 | 02: 9D 10D 03: 7F 06: 3E |
| A3 | 02: 9E 10E 03: 2C 04: 5C 7D 7E 9D 9E 05: 6D 6E 8D 8E |
| A3-PERI | 03: 3C 06: 3D 09: 6E 10: 7D 11: 2E 7E |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae.Mi. Ae.i. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg. in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

X

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|-------------|---|
| A30 | 02: 9D 10D 03: 7E 06: 3E |
| A31 | 02: 9D 10D 03: 7E 06: 3D 3E |
| A4-MEM | 03: 3D 04: 5C 7D 7E 9D 9E 05: 6D 6E 8D 8E |
| A4-PERI | 03: 3D 11: 2E 7E |
| A5-MEM | 03: 3D 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6D 6E 8D 8E |
| A5-PERI | 03: 3D 11: 2E 7E |
| A6-MEM | 03: 3D 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6D 6E 8D 8E |
| A6-PERI | 03: 3D 11: 7D |
| A7-MEM | 03: 3D 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6D 6E 8D 8E |
| A7-PERI | 03: 3D 11: 7D |
| A8-MEM | 03: 3D 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6D 6E 8D 8E |
| A8-PERI | 03: 3E 11: 7D |
| A9-MEM | 03: 3D 04: 5C 7C 7E 9C 9E 05: 6D 6E 8D 8E |
| A9-PERI | 03: 3E 11: 7D |
| AC-FAIL | 07: 5E 10: 1B 12: 11C |

| | | | | | |
|-----------------|--------------------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Druck 03.05.94 | Abt. 1GPK | Name JN | Dat. 03.05.94 | Ae. Mi. | Aei. 05 |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR | | | | 16+ |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 | V | Sachnummer 1035.7250 | S | |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|---|
| AD1 | 02: 7E 8E 03: 5C |
| AD10 | 02: 7E 8E 03: 2E 5D |
| AD11 | 02: 7E 8E 03: 2E 5D |
| AD12 | 02: 7E 8E 03: 2E 2F 5E |
| AD13 | 02: 7E 8E 03: 2E 2F 5E |
| AD14 | 02: 7D 8D 03: 2E 2F 5E |
| AD15 | 02: 7D 8D 03: 2E 2F 5E |
| AD2 | 02: 7E 8E 03: 5C |
| AD3 | 02: 7E 8E 03: 5C |
| AD4 | 02: 7E 8E 03: 2D 5C |
| AD5 | 02: 7E 8E 03: 2D 5D |
| AD6 | 02: 7E 8E 03: 2D 5D |
| AD7 | 02: 7E 8E 03: 2D 5D |
| AD8 | 02: 7E 8E 03: 2D 2E 5D |
| AD9 | 02: 7E 8E 03: 2D 2E 5D |
| ALE | 02: 10D 11D 03: 2B |
| AS | 02: 10D 11D 03: 2B 04: 2C 05: 3C |
| AS-PERI | 03: 3B |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae. Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 v sachnummer 1035.7250 S |

X

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|-------------|--|
| AS-PERI | 06: 3C 09: 3D 10: 3F 11: 6E |
| ATN | 09: 11C 12: 5D |
| AUX-TRIG | 10: 2C 12: 11C |
| BEO | 02: 9D 03: 2C 04: 2C 05: 3C |
| BEO-PERI | 03: 3C 06: 3C 09: 3D 11: 7E |
| BE1 | 02: 9D 03: 2C 04: 2C 05: 3C |
| BE1-PERI | 03: 3C 06: 3C 11: 7E |
| BLANK | 03: 11D 12: 11C |
| BLAST | 02: 10D 11D 03: 2B 04: 2C 05: 3C |
| BLAST-PERI | 03: 3B 06: 3C 09: 3D 10: 3E 11: 6E |
| BUSY-A/D | 07: 5E 08: 10C |
| CLK1XA | 02: 6D 04: 2C 05: 3C |
| CLK1XB | 02: 6D 06: 3C 09: 3D |

Druck 03.05.94 | Abt. 1GPK | Name JN | Dat. 03.05.94 | Ae.Mi. | Ae.i. 05 |

| | | |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR | 18+ |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V | Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|---|--|
| CLK1XB | 10: 3F 11: 6E |
| CLK2XA | 02: 6D |
| CLK2XB | 02: 6D 11: 2B |
| CS-D/A-CONV | 06: 3C 08: 1F |
| CS-EPROM | 03: 8F 04: 1C |
| CS-FLASH | 03: 8F 05: 2C |
| CS-FLASH1 | 05: 5D |
| CS-FLASH2 | 05: 5D 9D 9F |
| CS-IEC | 06: 4E 09: 1D |
| CS-INTCONTR | 06: 4E 09: 1D 10: 6C |
| CS-LCD | 06: 4E 11: 5E |
| CS-RAM | 03: 8F 04: 1C |
| CS-REG | 06: 3C |
| CS-REG-VARI | 03: 10F 04: 1C |
| CS-REG1 | 06: 4D 07: 5E |
| CS-REG2 | 06: 4D 08: 1D |
| CS-REG3 | 06: 5C 08: 1D |
| CS-REG4 | 06: 4D |
| CS-REG5 | 06: 4D |
| CS-SERBUS | 06: 4E 10: 1E |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae. Mi. Ae. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg. in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

X

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|--|
| CS-SERBUS | 11: 1E |
| CS-TEST2SS | 03: 8E 10: 1E |
| CS-TIMER | 06: 4E 09: 1D |
| CS-UART | 06: 4E 09: 1D 10: 7E |
| CTS | 10: 11D 12: 3B |
| DO | 02: 7E 8E 03: 5C |
| DO-BUF | 03: 7C 9E 04: 6C 8D 10D 05: 8D 10D 06: 9C 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8C 11: 2E 7D |
| D1-BUF | 03: 7C 9E 04: 6C 8D 10D 05: 8D 10D 06: 9D 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8C 11: 2E 7D |
| D10-BUF | 03: 7D 10C 04: 6C 8E 10E 05: 8E 10E 07: 2C 8E 08: 3B 5E 10C 11: 2D 7C |
| D11-BUF | 03: 7D 10C 04: 6C 8E 10E 05: 8E 10E 07: 2B 8E 08: 3B 5E 10B 11: 2D 7C |
| D12-BUF | 03: 7E 10C 04: 6C 8E 10E |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae.Mi. Ae.i. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|--|
| D12-BUF | 05: 8E 10E 07: 2B 8E 08: 3B 11: 2D 7C |
| D13-BUF | 03: 7E 10C 04: 6C 8E 10E 05: 8E 10E 07: 2B 8E 08: 3B 11: 2D 7C |
| D14-BUF | 03: 7E 10C 04: 6C 8E 10E 05: 8E 10E 07: 2B 8E 08: 3B 11: 2D 7C |
| D15-BUF | 03: 7E 10C 04: 6C 8E 10E 05: 8E 10E 07: 2B 8E 08: 3B 11: 2D 7D |
| D2-BUF | 03: 7C 9E 04: 6C 8D 10D 05: 8D 10D 06: 9D 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8C 11: 2E 7D |
| D3-BUF | 03: 7C 9E 04: 6C 8D 10D 05: 8D 10D 06: 9D 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8C 11: 2D 7D |
| D4-BUF | 03: 7C 9D 04: 6C 8C 10C 05: 8D 10D 06: 9D 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8C |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae. Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|--|
| D4-BUF | 11: 2D 7D |
| D5-BUF | 03: 7D 9D 04: 6C 8C 10C 05: 8D 10D 06: 9D 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8C 11: 2D 7D |
| D6-BUF | 03: 7D 9D 04: 6C 8C 10C 05: 8D 10D 06: 9D 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8C 11: 2D 7D |
| D7-BUF | 03: 7D 9D 04: 6C 8C 10C 05: 8D 10D 06: 9D 07: 8D 08: 5E 10C 09: 5C 6D 10: 3D 7D 8B 11: 2D 7D |
| D8-BUF | 03: 7D 10C 04: 6C 8E 10E 05: 8F 10F 07: 2C 8E 08: 3B 5E 10C 11: 2D 7C |
| D9-BUF | 03: 7D 10C 04: 6C 8E 10E 05: 8F 10F 07: 2C 8E 08: 3B 5E 10C 11: 2D 7C |
| DAV | 09: 11C 12: 5E |
| DEN | 02: 10D 11D 03: 5D |
| DIAG-15V | 08: 1C |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae.Mi. Ae.i. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|--|
| DIAG-15V | 12: 11D |
| DIAG-5V | 08: 1C 12: 11D |
| DIO-1 | 09: 11E 12: 5F |
| DIO-2 | 09: 11D 12: 5F |
| DIO-3 | 09: 11D 12: 5E |
| DIO-4 | 09: 11D 12: 5E |
| DIO-5 | 09: 11D 12: 5F |
| DIO-6 | 09: 11D 12: 5E |
| DIO-7 | 09: 11D 12: 5E |
| DIO-8 | 09: 11D 12: 5E |
| DIR-FF | 03: 7C 07: 11E |
| DT/R | 02: 10D 11D 03: 5D |
| DTR | 10: 11D 12: 3B |
| EOI | 09: 11C 12: 5E |
| IEC-INT-P | 09: 11E 10: 2C |
| IFC | 09: 11C 12: 5D |
| INT-RS232 | 10: 6C 7E |
| INTO-N | 02: 8D 10: 5D |
| INT1-P | 02: 8D |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae. Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg. in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|---|
| INT1-P | 10: 5E |
| INTA-N | 02: 8D 09: 1D 10: 2B 6C |
| INTR-P | 02: 8D 10: 8C |
| IRQUIT-SERBUS | 03: 11C 11: 1C |
| KEY-INT-P | 03: 7C 07: 11C 10: 1D |
| KEY-STROKE | 07: 11C |
| KNOB-INT-P | 03: 7C 07: 11E 10: 1C |
| KNOB1 | 07: 8E 12: 7E |
| KNOB2 | 07: 8E 12: 7E |
| LAMPOFF | 03: 11C 12: 7D |
| LCD-CP1 | 11: 11B 12: 7D |
| LCD-CP2 | 11: 11B 12: 7D |
| LCD-CS | 11: 11B 12: 7D |
| LCD-DO | 11: 11C 12: 7D |
| LCD-D1 | 11: 11C 12: 7C |
| LCD-D2 | 11: 11B 12: 7C |
| LCD-D3 | 11: 11B 12: 7E |
| MARKER | 03: 11D |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae. Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|---|---|
| MARKER | 12: 11C |
| MODCTRL-IN | 03: 7C 12: 11B |
| MODCTRL-OUT | 03: 11E 12: 11B |
| NDAC | 09: 11B 12: 5D |
| NRFD | 09: 11B 12: 5E |
| POT1 | 11: 11B 12: 7F |
| POT2 | 11: 11B 12: 7E |
| POT3 | 11: 11B 12: 7E |
| POT4 | 11: 11B 12: 7E |
| POT5 | 11: 11B 12: 7E |
| POT6 | 11: 11B 12: 7D |
| RD-MEM1 | 03: 7C 04: 5D |
| RD-PERI1 | 06: 4C 07: 5E 08: 1D |
| RD-PERI2 | 09: 4D 10: 6C 7D |
| RD-SERBUS | 10: 4E 11: 1E |
| RDY-LCD | 11: 9E |
| RDY-MEM1 | 02: 2C 04: 3C |
| RDY-MEM2 | 02: 2C 05: 4C |
| RDY-PERI1 | 02: 2C |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae.Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|--|
| RDY-PERI1 | 06: 4C |
| RDY-PERI2 | 02: 2C 09: 4D |
| RDY-PERI3 | 02: 2C 10: 4F |
| RDY-PERI4 | 02: 2C 11: 7E |
| READY-N | 02: 8D |
| REN | 09: 11C 12: 5E |
| RES-IEC-P | 09: 1E 10: 4E |
| RES-N | 02: 6E 04: 1F 05: 2C 06: 2C 07: 2C 08: 1F 09: 1D 10: 1E 11: 5E |
| RES-P | 02: 6F 03: 9E 09: 1E 10: 7E 11: 5F 12: 11B |
| RESERVE | 03: 11E 12: 11B |
| RESIN2 | 02: 4E 04: 6F |
| RETO | 07: 2D 12: 5C |
| RET1 | 07: 2D 12: 5C |
| RET2 | 07: 2D 12: 5C |
| RET3 | 07: 2D 12: 5C |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae.Mi. Ae.i. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|---|--|
| RET4 | 07: 2D 12: 5B |
| RET5 | 07: 2D 12: 5B |
| RET6 | 07: 2D 12: 5B |
| RXD | 10: 11D 12: 3B |
| SCAN0 | 07: 4C 12: 5B |
| SCAN1 | 07: 4C 12: 5B |
| SCAN2 | 07: 4C 12: 5B |
| SCAN3 | 07: 4B 12: 5B |
| SCAN4 | 07: 4B 12: 5B |
| SCAN5 | 07: 4B 12: 5B |
| SERBUS-ACTREQ | 07: 5E 10: 1B 11: 4D |
| SERBUS-BUSY | 07: 5E 11: 4B |
| SERBUS-CLK | 11: 4D 12: 11C |
| SERBUS-DAT | 11: 4C 12: 11C |
| SERBUS-INT | 11: 4C 12: 11C |
| SERBUS-INT1 | 07: 5E 10: 1B 11: 4C |
| SERBUS-INT2 | 07: 5E 10: 1B 11: 4C |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae.Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg. in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

X

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|---|
| SERBUS-RDBF | 07: 5E 11: 4C |
| SERBUS-SYNC | 11: 4C 12: 11C |
| SERBUS-WRBE | 07: 5E 11: 4C |
| SRQ | 09: 11C 12: 5D |
| SWEET-STOP | 03: 7C 12: 11B |
| SYSRESET | 02: 2E 12: 11C |
| T2-INT0 | 09: 5C 10: 2C |
| T2-INT2 | 09: 5C 10: 2C |
| TRIGGER | 10: 1C 12: 11C |
| TST-BATT | 04: 2D 08: 5B |
| TXD | 10: 11D 12: 3B |
| UBATT | 02: 7A 04: 2F 6B |
| UBATT-TST | 04: 3E 08: 1C |
| UREF-D/A | 08: 1C 7F |
| VA1 | 11: 10D 10E |
| VA10 | 11: 10C 10D 10E |
| VA11 | 11: 10C 10D 10E |
| VA12 | 11: 10C 10D 10E |
| VA13 | 11: 10C 10D 10E |
| VA14 | 11: 10C 10D 10E |
| | |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae.Mi. Ae.i. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|--|---|
| VA15 | 11: 10C 10D 10E |
| VA15-P | 12: 3E 7E 7F |
| VA2 | 11: 10D 10E |
| VA3 | 11: 10D 10E |
| VA4 | 11: 10D 10E |
| VA5 | 11: 10D 10E |
| VA6 | 11: 10D 10E |
| VA7 | 11: 10D 10E |
| VA8 | 11: 10D 10E |
| VA9 | 11: 10D 10E |
| VDO | 11: 9D 11D |
| VD1 | 11: 9D 11D |
| VD10 | 11: 9D 11E |
| VD11 | 11: 9C 11E |
| VD12 | 11: 9C 11E |
| VD13 | 11: 9C 11E |
| VD14 | 11: 9C 11E |
| VD15 | 11: 9C 11E |
| VD2 | 11: 9D 11D |
| VD3 | 11: 9D 11D |
| VD4 | 11: 9D 11D |
| VD5 | 11: 9D 11D |
| VD6 | 11: 9D 11D |
| VD7 | 11: 9D 11D |
| VD8 | 11: 9D 11E |
| VD9 | 11: 9D 11E |
| VPP | 05: 5E 8C 8E 10C 10E |
| Druck 03.05.94 Abt. 1GPK Name JN Dat. 03.05.94 Ae. Mi. Aei. 05 | |
| ROHDE & SCHWARZ Benennung RECHNER PROCESSOR 29+ | |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 V Sachnummer 1035.7250 S |

X

| Signal-Name | Page-No.: Zones |
|---------------|--|
| VPP | 08: 1C |
| VPP-EIN | 03: 11E 05: 2E |
| W/R | 02: 10D 11D 03: 2B 04: 2C 05: 3C |
| W/R-PERI | 03: 3B 06: 3C 09: 3D 10: 3E 11: 6E |
| WR-D/A-CONV | 06: 4C 08: 1F |
| WR-PERI1-HIGH | 06: 4C |
| WR-PERI1-LOW | 06: 4C |
| WR-PERI2 | 09: 4D 10: 6C 7E |
| WR-RAM-LOW | 03: 9E 04: 6E |
| WR-REG1-HIGH | 06: 10F 07: 2C |
| WR-REG2-HIGH | 06: 10E 08: 1B |
| WR-REG4-LOW | 06: 10E 10: 1E |
| WR-SERBUS | 10: 4E 11: 1E |
| X-AXIS | 08: 1C 9E 12: 11D |

| | | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Druck 03.05.94 | Abt. 1GPK | Name JN | Dat. 03.05.94 | Ae. Mi. | Aei. 05 |
| ROHDE & SCHWARZ | Benennung RECHNER PROCESSOR | | | | 30- |
| Typ. SMP | Reg in Verz. 1035.5005 | V | Sachnummer 1035.7250 | S | +14m |



ROHDE & SCHWARZ

SERVICEUNTERLAGEN

Baugruppe Synthesizer

1039.2330.02

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----------|---|----|
| 7. | Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe | 5 |
| 7.1 | Funktionsbeschreibung | 5 |
| 7.1.1 | Standardreferenz 10 MHz | 5 |
| 7.1.2 | Referenz int./ext. und optionale Referenz | 5 |
| 7.1.3 | 600 MHz Oszillator mit PLL | 5 |
| 7.1.4 | Synthesizer 67.5...1500 MHz | 6 |
| 7.1.4.1 | Oszillatoren 750...1500 MHz | 6 |
| 7.1.4.2 | Ausgangsteiler | 6 |
| 7.1.4.3 | FRAC-N Teiler mit PLL | 6 |
| 7.1.4.4 | FM/PHiM Modulation | 7 |
| 7.1.4.4.1 | Funktionsprinzip | 7 |
| 7.1.4.4.2 | Modulationseichleitung | 7 |
| 7.1.4.4.3 | Sigma-Delta-Wandler und FM-DC Regelung | 8 |
| 7.1.5 | Kalibrierung | 8 |
| 7.2 | Meßgeräte und Hilfsmittel | 9 |
| 7.3 | Fehlersuche | 9 |
| 7.3.1 | Synchronisierfehler | 9 |
| 7.3.2 | Synthesizerfehler | 9 |
| 7.3.3 | Fehler bei FM-/PHiM-Modulation | 10 |
| 7.3.4 | Kalibrierungen | 10 |
| 7.4 | Prüfen und Abgleich | 12 |
| 7.4.1 | Datenübertragung und Stromversorgung | 12 |
| 7.4.2 | Referenzfrequenz | 12 |
| 7.4.2.1 | D/A-Wandler | 12 |
| 7.4.2.2 | TCXO, Referenz-PLL und Ein-/Ausgänge | 13 |
| 7.4.2.3 | Ein-/Ausgänge EXTTUNE und OPTTUNE | 13 |
| 7.4.3 | 600MHz Signal | 14 |
| 7.4.3.1 | 600MHz Oszillator | 14 |
| 7.4.3.2 | 50MHz Ausgang und 600MHz-Oszillator PLL | 14 |
| 7.4.3.3 | 600MHz Ausgangsverstärker | 14 |
| 7.4.4 | Ausgangsoszillatoren | 15 |
| 7.4.4.1 | Oszillatoren | 15 |
| 7.4.4.2 | Ausgangsstufe mit Teilern | 16 |
| 7.4.5 | PLL der Ausgangsoszillatoren | 16 |
| 7.4.5.1 | Voreinstellspannung | 16 |
| 7.4.5.2 | Teiler und PLL | 16 |
| 7.4.6 | Modulationseichleitung | 17 |
| 7.4.6.1 | Modulationsmatrix | 17 |
| 7.4.6.2 | EXT2-Überwachung | 17 |
| 7.4.6.3 | FM-Hubeinstellung | 18 |
| 7.4.6.4 | PHiM-Hubeinstellung | 19 |
| 7.4.7 | Sigma-Deltawandler mit FM-DC-Regelung | 19 |
| 7.4.8 | Hubabgleiche | 20 |
| 7.4.8.1 | FM-Hub Abgleich | 20 |
| 7.4.8.2 | PHiM-Hub Abgleich | 20 |
| 7.4.8.3 | PM2MHz Abgleich | 20 |
| 7.4.9 | Prüfen der Kalibrierungen | 21 |
| 7.4.9.1 | Kalibrierung VCO SYN | 21 |
| 7.4.9.2 | Kalibrierung FM | 21 |
| 7.4.10 | Einschwingverhalten des Synthesizer | 21 |
| 7.4.11 | Störhub Synthesizer | 22 |
| 7.4.12 | Nebenwellen Synthesizer | 22 |
| 7.4.13 | FM-DC Nulling | 22 |
| 7.4.14 | Tabellen und Schnittstellen | 23 |
| 7.4.14.1 | Digitale Schnittstelle | 23 |
| 7.4.14.2 | Liste der Diagnosemeßpunkte | 24 |
| 7.5 | Zerlegung und Zusammenbau | 24 |

7.6 Externe Schnittstellen 25

**Schaltteilliste
Koordinatenliste
Stromlauf
Bestückungsplan**

7. Prüfen und Instandsetzen der Baugruppe

7.1 Funktionsbeschreibung

Die Baugruppe TSYN enthält einen FM/PHIM modulierbaren Synthesizer von 67.5...1500MHz, die Modulationseichleitung für FM/PHIM sowie die Referenzfrequenzerzeugung bestehend aus einem 10 MHz TCXO sowie einen 600MHz Oszillatoren als LO für den Mischerbereich der Ausgangsstufe.

7.1.1 Standardreferenz 10 MHz

Als Standardreferenz wird ein 10 MHz TCXO (N200) verwendet. Ein Emitterfolger mit Pegelwandler (V205, 210) verstärkt das Ausgangssignal auf TTL-Pegel. Gleichzeitig wird hier das Signal der Optionsreferenz eingespeist, in dieser Betriebsart wird dann der Standardoszillator ausgeschaltet (V200). Die Teilerstufe mit D205 erzeugt die 2MHz-Referenzfrequenz für die PLL der Ausgangsoszillatoren und den Sigma-Delta-Wandler sowie die 1MHz Vergleichsfrequenz für den Phasendetektor der Referenz-PLL.

7.1.2 Referenz int./ext. und optionale Referenz

In der Betriebsart int. Referenz steht die Standardreferenz mit 10 MHz zur Verfügung (Ausgang X78, EXTREF), die Abstimmspannung zur genauen Frequenzeinstellung des TCXO wird dabei von einem 12 Bit D/A-Wandler erzeugt (D220, N220). Außerdem kann dann mit einer externen Spannung über den EXTTUNE-Eingang die Referenzfrequenz fein verstimmt werden ($\pm 1\text{ppm}$ für $\pm 10\text{V}$). Bei ext. Referenz können 5- oder 10 MHz mit einer Toleranz von $\pm 3\text{ ppm}$ eingespeist werden. Eine Diodenschaltung (V214) erzeugt dazu ein Oberwellenspektrum, ein Resonanzverstärker filtert das 10MHz Signal aus und verstärkt es auf TTL-Pegel. Nach Teilung durch 10 wird es im Phasendetektor D210 mit der heruntergeteilten Frequenz des TCXO's verglichen. Der Standardreferenzoszillatator wird in der PLL mit einer Bandbreite von 2 Hz auf die externe Referenz synchronisiert. Ist ein optionaler Referenzoszillatator (SM-B1) vorhanden, so ersetzt er in der Betriebsart int. Referenz den Standardoszillatator, die Abstimmspannung wird dabei auf den Wert für den Optionsquarz eingestellt. Bei ext. Referenz oder bei eingeschalteter EXTTUNE-Funktion bleibt der Standardoszillatator eingeschaltet.

7.1.3 600 MHz Oszillatoren mit PLL

Der 600 MHz Oszillatoren ist mit einem keramischen Resonator (X300) aufgebaut, der mit einer Kapazitätsdiode fein abgestimmt wird (V300). Die Transistorstufe V305 entdämpft mit ihrer negativen Impedanz den Schwingkreis. Über einen Trennverstärker (N300) wird das Oszillatorsignal am Emitter ausgekoppelt, ein ohmscher Leistungsteiler verteilt es auf den Ausgangsverstärker sowie die Teilerkette für die PLL.

Der Ausgangsverstärker mit einem "Dual Gate MESFET" (V325) verstärkt das Oszillatorsignal auf 9dBm (X76, REF600). Über Steuerung am Gate2 (V320, 321) lässt sich der Ausgangspegel um $> 40\text{dB}$ absenken wenn der Mischerzweig im Ausgangsteil nicht aktiv ist.

Die Teiler im Rückwärtzweig des PLL teilen die Oszillatorkreisfrequenz in zwei Stufen auf die Vergleichsfrequenz der PLL von 10MHz. Ein erster Teiler durch 12, bestehend aus Teilern durch 4 (D350) mit Pegewandler von ECL auf TTL und einem Teiler durch 3 (D355), liefert ebenfalls die 50 MHz Referenzfrequenz (X72, REF50) für die Optionsbaugruppen (D360). Nach weiterer Teilung durch 5 (D370) wird es in dem Phasendetektor D255 mit der 10 MHz Referenzfrequenz verglichen. Das Ausgangsspannung des PI-Reglers mit N250 stimmt den Oszillator ab, die Bandbreite der PLL beträgt 300 Hz. Die Pegel des Oszillators, des 600- und 50 MHz Ausgangs werden von Diagnosegleichrichtern gemessen. Die Regelspannung der PLL wird von einem Fensterkomparator (N105) überwacht.

7.1.4 Synthesizer 67.5...1500 MHz

7.1.4.1 Oszillatoren 750...1500 MHz

3 Oszillatoren mit einem Abstimmkreis von jeweils 250 MHz erzeugen die Frequenz der Grundoktave. Ein Transistor mit einer negativen Impedanz an der Basis (V404, 4343, 464) entdämpft den Serienschwingkreis, der aus einem Trimmer, einer Leiterplatten-induktivität und zwei Kapazitätsdiode besteht. Eine Stromquelle stabilisiert den Arbeitspunkt über den Abstimmkreis, mit einer Schaltstufe wird die Versorgungsspannung und damit der Oszillator geschaltet. Über einen PIN-Schalter wird das Ausgangssignal zu der Trennstufe geführt. Ein Diagnosegleichrichter überwacht den Oszillatormpegel am Ausgang der Trennstufe. Ein ohmscher Leistungssteiler verzweigt das Oszillatortsignal auf die Ausgangsteiler sowie den FRAC-N-Teiler der PLL.

7.1.4.2 Ausgangsteiler

Es werden ein Teiler durch 2 (D510) und zwei Teiler durch 4 (D520, 540) verwendet. Durch Kettenschaltung entstehen die Teilerfaktoren 2, 4, 8 und 16. Dazu werden über PIN-Schalter (S1...S8) die Ein- und Ausgänge der Teiler entsprechend verbunden. Die Teiler selber werden über die Versorgungsspannung (V510, 520, 540) geschaltet. Der Ausgangsverstärker N560 erhöht den Pegel auf 9dBm. Ein Diagnosegleichrichter überwacht den Ausgangspegel.

7.1.4.3 FRAC-N Teiler mit PLL

Die Ausgangsoszillatoren werden in einer PLL mit einem Fractional-Divider auf die Referenzfrequenz von 2 MHz geregelt. Dieser Schaltungsteil ist im Gatearray FRACSYN integriert. Die beiden MMIC-Verstärker N600, 610 entkoppeln die Teilerschaltung von den Oszillatoren. Das ECL-Gatearray DIVREF arbeitet als programmierbarer Teiler ($N=375\dots750$). Das von einer Pegewandlerstufe auf TTL-Pegel verstärkte Ausgangssignal des DIVREF wird dem FRACSYN als Takt sowie dem Phasendetektor zugeführt. Der Baustein FRACSYN berechnet für jede Referenzperiode aus dem programmierten Teilungsfaktor sowie dem eingestellten Hub den Teilungsfaktor des DIVREF (DIVPROG0...10). Zur Programmierung verfügt der Baustein über eine integrierte SERBUS-Schnittstelle. Die UP/DOWN-Ausgangssignale des Phasendetektors D700 werden in dem Differenzverstärker N710 addiert. Die Verstärkung des folgenden

PI-Reglers (N720) lässt sich zur Kompensation der Verstärkungsänderungen in der PLL (Teilerfaktor, VCO-Steilheit) mit einem Analogmultiplexer (D720) in 8 Stufen einstellen. Zur Reglerspannung wird in N750 eine Voreinstellspannung aus einem 8-Bit D/A addiert. Eine Transistorenstufe (V755, 760) mit Diodenumschaltung der PLL-Bandbreite (V765...768) beschleunigt den Einschwingvorgang der Regelschleife.

Die Ausgangsspannung des PI-Reglers wird von einem Fensterkomparator überwacht. Die Abstimmspannung sowie die Reglerspannung können über Diagnosestellen gemessen werden.

7.1.4.4 FM/PHiM Modulation

7.1.4.4.1 Funktionsprinzip

Durch die Verwendung eines Bruchteilers mit einem digitalen Modulationseingang lässt sich eine relativ einfache und dennoch präzise FM und PHiM AC/DC-Schaltung realisieren.

Dabei wird die Modulation über zwei Pfade mit unterschiedlichen Frequenzgängen übertragen. In dem ersten Pfad wird bei FM nach A/D-Wandlung mit einem Sigma-Delta-Wandler direkt der Teilungsfaktor und damit die momentane Mittenfrequenz moduliert. Dieser Teil hat die Tiefpaßfunktion für die Nutzübertragung einer PLL, gleichzeitig ist hier die PLL ein Tiefpaß für das Quantisierungsgeräusch des A/D-Wandlers. In dem zweiten Pfad wird direkt der Oszillator moduliert, dieser Teil hat die Hochpaßfunktion für die Störübertragung einer PLL. Bei gleicher Empfindlichkeit und Laufzeit in beiden Zweigen ergibt sich ein ebener Frequenzgang mit konstanter Gruppenlaufzeit.

Bei PHiM wird im ersten Pfad die Phasenmodulation hinter dem Phasendetektor in die PLL eingespeist. Im zweiten Zweig wird nach Differenzierung der Modulationsspannung wieder direkt der Oszillator moduliert. Die Übertragungsfunktionen sind die gleichen wie bei FM.

7.1.4.4.2 Modulationseichleitung

Zur Einspeisung der Modulationssignale stehen die vier Eingänge INT1, INT2, EXT1 und EXT2 zur Verfügung. Die externen Modulationseingänge verfügen über einen hochohmigen Eingangsverstärker (N800, 810) mit umschaltbarer AC/DC-Kopplung (D820, 825).

Über die Schalter D800, 810 wird je ein Modulationssignal auf die beiden Kanäle FM1 und FM2 verteilt. Dabei ist eine Einton- sowie Zweittonmodulation möglich. Die Verstärker N840, 850 verstärken das Eingangssignal von $1V_s$ auf $6V_s$. Im FM1-Kanal wird zur Feineinstellung des Hubes ein multiplizierender 12 Bit D/A-Wandler verwendet. Im breitbandigen FM2-Kanal wird ein analoger Multiplizierer (D865), der mit einer Stellspannung aus einem D/A-Wandler (D840, N840) und dem Modulationssignal angesteuert wird, als Stellglied eingesetzt. Der integrierte OP summiert außerdem die Signale FM1 und FM2.

Zur Grobeinstellung des Hubes am Oszillator wird eine Eichleitung in Kettenleiterstruktur mit 12dB-Schritten verwendet (dividiert 1...4096). Die Abgriffe werden von dem Videomultiplexer D960 geschaltet. Die Hubwertigkeit für die Modulation des Teilungsfaktors über den Sigma-Delta-Wandler wird grob intern im FRACSYN und fein über die ADWE-Eingänge eingestellt.

Für PHiM ist dem Grobteiler eine Differenzierschaltung mit umschaltbarer Zeitkonstante (K911) vorgeschaltet, die die PHiM in FM zur direkten Modulation des Oszillators umwandelt. In dem Regelungszweig kompensiert ein D/A-Wandler (D920) den Einfluß des Teilungsfaktors auf die Modulationsempfindlichkeit nach dem Phasendetektor. Ein Teiler mit 4 Stufen in 12dB-Schritten (D930) dient zur Grobeinstellung des PHiM-Hubes in diesem Zweig. Eine Laufzeitentzerrung (D910) sorgt für gleiche Gruppenlaufzeit in beiden Modulationszweigen.

Der Pegel am EXT2-Eingang wird von der Fensterkomparatorschaltung mit N860, 861 und D870, 875 überwacht. Bei Abweichung vom Sollpegel von 1...3% wird der Interrupt INT1 ausgelöst. Die Interrupts EXT2-HIGH und EXT2-LOW zeigen die jeweilige Richtung an.

7.1.4.4.3 Sigma-Delta-Wandler und FM-DC Regelung

Zur Wandlung des analogen Modulationssignals in ein digitales zur Modulation des Teilungsfaktors wird ein Sigma-Delta-Wandler 3.ter Ordnung (N950, 955, D950, 965) eingesetzt. Der gleitende Mittelwert des 1 Bit Ausgangssignals entspricht dabei der analogen Eingangsgröße. Das dabei entstehende Quantisierungsgeräusch wird durch die Tiefpaßfunktion der PLL gefiltert. Ein Laufzeitentzerrerschaltung am Eingang des Wandlers sorgt für gleiche Gruppenlaufzeit in beiden Modulationswegen.

Da alle Offsetspannungen auch bei AC-Betrieb zu einer Verschiebung der Mittenfrequenz führen, werden diese durch eine Mittelwertregelung kompensiert. Bei FM-DC wird die Regelung geklemmt. Dieser Schaltungsteil befindet sich im Gatearray FRACSYN.

7.1.5 Kalibrierung

Zum Anlegen der Kalibriertabelle für die Voreinstellspannung wird vom unteren Ende des Abstimmbereiches her die Voreinstellspannung gesucht, bei der die PI-Reglerspannung Null ist. Die Abstimmspannung ist dann gleich der Voreinstellspannung.

Für die Kalibriertabelle der Hubsteilheit mißt ein Diagnosendetektor den Differenzhub in der Regelschleife. In einer Abgleichroutine werden die Stellglieder der Modulationseichleitung so lange verändert, das der Differenzhub minimal wird. Aus den Einstellwerten wird die Modulationssteilheit des Oszillators bei der Frequenz berechnet. Weiterhin wird der Maßstab der PHiM-Modulation bei 100kHz-Bandbreite ermittelt.

Beide Kalibrierungen habe ein Fequenzraster von 10MHz.

7.2

Meßgeräte und Hilfsmittel

- HF-Spektrumanalysator (>1.5GHz), FSA
- HF-Signalgenerator (SMGU, SME)
- NF-Generator ($f=1\text{kHz}$, $k<0.1\%$), APN
- Funktionsgenerator ($f>=8\text{MHz}$), AFGU
- Oszilloskop, BOL
- AC/DC-Voltmeter, URE3
- Modulationsanalysator, FMB
- Servicekit (1039.3520)

7.3

Fehlersuche

7.3.1

Synchronisierfehler

**Fehlermeldung "SYNTHESIZER
LOOP UNLOCKED"**

Diese Fehlermeldung ist eine Veroderung der Fehlerüberwachungen der PLL für den TCXO, den 600MHz Oszillators sowie der PLL der Ausgangoszillatoren. Mit der Diagnose feststellen, welche PLL außer Toleranz ist.

1. 10 MHz TCXO
Prüfen ob in der Betriebsart ext. Referenz die richtige Frequenz mit ausreichendem Pegel anliegt
Prüfen der Referenzfrequenz
2. 600MHz Oszillator
Oszillator mit Teiler prüfen
Referenzfrequenz und PLL prüfen
3. Ausgangoszillatoren
Kalibrierung VCO SYN durchführen
Oszillatoren prüfen
FRAC-N Teiler und Referenzfrequenz prüfen
PLL und Voreinstellspannung prüfen

7.3.2

Synthesizerfehler

Kein Ausgangspegel an X70

Oszillatoren prüfen
Ausgangsteiler und Verstärker prüfen

**Störhub zu groß
Nebenwellen mit $df<10\text{kHz}$**

Voreinstellspannung prüfen
PLL prüfen
Phasendetektor prüfen
Arbeitspunkte der Oszillatoren prüfen

7.3.3

Fehler bei FM-/PHiM-Modulation

| | |
|---|---|
| Hubfehler bei FM oder PM Stereoübersprechen außer Toleranz | FM-Kalibrierung durchführen Modulationeichleitung prüfen |
| Starke Modulationsverzer- rungen bei Maximalhub | |
| Keine oder falsche FM- Modulation bei NF<< 1kHz | Sigma-Delta-Wandler prüfen |
| Keine oder falsche FM- Modulation bei NF>> 1kHz | Grobteiler prüfen |
| Keine oder falsche PHiM- Modulation bei NF<< 1kHz | PHiM-Modulation über PLL prüfen |
| Keine oder falsche FM- Modulation bei NF>> 1kHz | PHiM-Differenzierer prüfen |

7.3.4

Kalibrierungen

| | |
|--|--|
| Kalibrierung VCO SYN fehlerhaft | Die Kalibrieroutine gibt die VCO- Frequenz zurück, bei der sich die Kalibrierung nicht durchführen ließ, sowie die Fehlerursache zurück. Folgende Kriterien führen zu einem Abbruch: |
| VSYN-ERR 1 | Voreinstellspannung <1V oder >23V Oszillatoren prüfen Voreinstellspannung prüfen |
| VSYN-ERR 2 | Mehr als 3 Iterationsschritte FRAC-N Teiler und Referenzfrequenz prüfen PLL und Voreinstellspannung prüfen |
| VSYN-ERR 3 | Oszillatorabgleich außer Toleranz Oszillatoren prüfen PLL und Voreinstellspannung prüfen |
| Kalibrierung FM fehlerhaft | Die Kalibrieroutine gibt die VCO- Frequenz zurück, bei der sich die Kalibrierung nicht durchführen ließ, sowie die Fehlerursache zurück. Folgende Kriterien führen zu einem Abbruch: |
| FM-ERR 1 | Offset Diagnosedetektor 410 >20mV Diagnosedetektor 410 prüfen |

| | |
|-----------------|---|
| FM-ERR 2 | FM über Regelungszweig außer Toleranz Sigma-Delta-Wandler prüfen |
| FM-ERR 3 | FM über Steuerungszweig außer Toleranz Grobteiler FM prüfen |
| FM-ERR 4 | Mehr als 6 Iterationsschritte beim FM-Abgleich PLL prüfen Laufzeitentzerrung am Eingang Sigma-Delta-Wandler prüfen |
| FM-ERR 5 | Hubsteilheit <10MHz/V oder >25MHz/V Oszillatorabgleich prüfen |
| FM-ERR 6 | PHiM über Regelungszweig außer Toleranz Grobteiler PHiM prüfen |
| FM-ERR 7 | PHiM über Steuerungszweig außer Toleranz PHiM-Differenzierer prüfen |
| FM-ERR 8 | Mehr als 4 Iterationsschritte beim PHiM-Abgleich |

Der Servicekit SM-Z2 bietet zahlreiche weitere Diagnosemöglichkeiten, wenn Kalibrierungen nicht möglich sind.

7.4

Prüfen und Abgleich

Alle Meßwerte ohne Toleranzangaben sind als Richtwerte zu verstehen. Spannungsangaben ohne weitere Bezeichnung bedeuten DC-Spannungen.

Im Servicekit ist ein Adapter enthalten, mit dem die Baugruppe zugänglich gemacht werden kann. Der Adapter wird statt der Baugruppe in das Chassis gesteckt und die HF-Verbindungen an den entsprechenden Buchsen auf der Unterseite wieder hergestellt. Die Baugruppe kann jetzt auf den Adapter gesteckt werden.

Wird die Baugruppe mit geöffnetem Deckel betrieben, so müssen die drei Oszillatorkammern mit Prüfdeckeln auf der Bauteil- und Lötseite geschlossen werden.

Vor allen Prüfungen ist mit PRESET der SMT in einen definierten Anfangszustand zu bringen.

7.4.1 Datenübertragung und Stromversorgung

Gemäß Gerätestandard wird die Baugruppe über eine serielle Schnittstelle unter Verwendung des Bausteins SERBUS-D angesteuert. Ein weiterer SERBUS-D befindet sich im Gatearray FRACSYN. Die Einstellungen und die zugehörigen Daten sind im Kapitel 'Digitale Schnittstellen' zu finden.

Die Stromaufnahme kann überprüft werden, indem anstelle der Spulen L1 bis L5 ein Amperemeter eingeschleift wird. Die Sollwerte sind im Kapitel 'Externe Schnittstellen' zu finden.

Die DC-Spannung an den Meßpunkten P20, P25 und P22 (bei den Leiterplatten mit dem Änderungszustand "A" ist P22 noch nicht vorhanden, ersatzweise an N20.8) ist zu messen.

| Meßpunkt | Spannung [V] |
|----------|---------------|
| P20 | +9.9...+10.1 |
| P25 | +5.1 ... +5.3 |
| P22 | -10.3... -9.7 |

7.4.2 Referenzfrequenz

7.4.2.1 D/A-Wandler

Stromlauf Blatt 2

Es wird die Abstimmspannung für die Referenz mit der Diagnose gemessen.

- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 401
UTILITIES REF OSC ADJUSTMENT STATE ON
- Den Parameter FREQUENCY ADJUSTMENT nach Tabelle einstellen und die Diagnosespannung überprüfen

| FREQUENCY ADJUSTMENT | Diagnosespannung TPOINT 401 |
|----------------------|-----------------------------|
| 0 | ±10mV |
| 4095 | 4.9...5.1V |
| 2048 | 2.45...2.55V |

7.4.2.2 TCXO, Referenz-PLL und Ein-/Ausgänge

Stromlauf Blatt 2

Es wird die Funktion des TCXO, des Pegelwandlers auf HCMOS sowie der Eingang für die optionale Referenz und der Referenzausgang geprüft.

- Oszilloskop mit Tastkopf an P201 anschließen.

- Signal an P201 prüfen: 10 MHz, HCMOS-Pegel.

Diese Prüfung ist nur möglich, wenn die Option SM-B1 im Gerät eingebaut ist.

- Kabel W174 an Baugruppe Synthesizer abziehen.
- Signal an P201 prüfen: $+2,5 \pm 1,5$ V DC, <10 mV AC.
- Kabel W174 an Baugruppe Synthesizer wieder aufstecken.

- Spektrumanalysator mit Einstellung CF50MHz, SPAN 100MHz, REF 10dBm an X78 anschließen.
- Signal am Ausgang X78 prüfen: 10MHz, Oberwellenabstand >20 dB, 8 ± 2 dBm.

Es wird der Eingang für die externe Referenz, die PLL und der Ziehbereich des TCXO geprüft.

- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 402
- Signalgenerator 5MHz an X78 anschließen.
- Oszilloskop mit Tastkopf an P204 anschließen.

- Signal an P204 prüfen: 10MHz, HCMOS-Pegel für -13...13dBm am Eingang X78.

- Diagnosespannung prüfen: $2 \pm 0,5$ V bei 0dBm an REF.

- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 402
- Frequenz des Signalgenerators nach Tabelle, Pegel 7dBm.

- Diagnosespannung nach Tabelle prüfen.

| Frequenz an REF | Diagnosespannung TPOINT 402 |
|-----------------|-----------------------------|
| 10MHz | $2,5 \pm 0,5$ V** |
| 9.999970MHz | $>0,5$ V |
| 10.000030MHz | $<4,5$ V |

** Bei Änderungszustand -D- der Leiterplatte: mit C-Trimmer an TCXO auf 1.7V abgleichen, Spannung dann 1.4...2.4V.

7.4.2.3 Ein-/Ausgänge EXTTUNE und OPTTUNE

Stromlauf Blatt 2

Die Abstimmspannung für die Optionsreferenz sowie der Eingang für die externe Verstimmung der Referenzfrequenz wird geprüft.

- Voltmeter an X7A10 anschließen.
- Spannung am Baugruppenstecker X7A10 prüfen: $5V \pm 100mV$.
- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 401
- Netzgerät (0...10V) an X7A1 (EXTTUNE) anschließen.

- Differenz der Diagnosespannung für eine EXTTUNE-Spannung von 0V und 10V: $250 \pm 30\text{mV}^{**}$.
- ** Bei Änderungszustand -D- der Leiterplatte: $400 \pm 100\text{mV}$.

7.4.3 600MHz Signal

7.4.3.1 600MHz Oszillator

Stromlauf Blatt 2 und 3

Es wird die Funktion sowie der Abstimmbereich des Oszillators geprüft.

- Einstellungen: FREQUENCY 50MHZ UTILITIES DIAG TPOINT 404
- Brücke X20 ziehen und Netzgerät (0...25V) an X20.2 und X20.3 (Masse) anschließen.
- Spektrumanalysator mit Einstellung CF600MHz, SPAN 50MHZ und REF 10dBm an X76 anschließen.
- Abstimmspannung von 0...20V variieren, der Oszillator muß im gesamten Abstimmbereich bei $600 \pm 20\text{MHz}$ ohne Aussetzer, Nebenlinien oder Rauschüberhöhungen schwingen.
- Abstimmspannung zwischen 2 und 18V umschalten, die Frequenzänderung des Oszillators muß $> 15\text{MHz}$ und $< 20\text{MHz}$ sein.
- Die Abstimmspannung für 600MHz muß $> 4\text{V}$ und $< 16\text{V}$ sein.
- Diagnosespannung an TPOINT 404 bei 10V Abstimmspannung: 50...250mV.
- Netzgerät wieder entfernen und Brücke X20 auf 1-2 stecken.

7.4.3.2 50MHz Ausgang und 600MHz-Oszillator PLL

Stromlauf Blatt 2 und 3

Der 50MHz Ausgang REF50 wird geprüft.

- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 406
- Spektrumanalysator mit Einstellung CF 100MHz, SPAN 200MHz, REF 10dBm an X72 anschließen.
- Signal am Ausgang X72 prüfen: 50MHz, $9 \pm 2\text{dBm}$, Oberwellenabstand $> 23\text{dB}$.
- Diagnosespannung am TPOINT 406: 0.4...1V.

Mit der Diagnose wird geprüft, ob die PLL synchronisiert.

- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 404
- Diagnosespannung am TPOINT 404: $10 \pm 6\text{V}$.

7.4.3.3 600MHz Ausgangsverstärker

Stromlauf Blatt 3

Der Ausgangskreis wird abgeglichen sowie der Ausgangspegel bei ein- und ausgeschaltetem Signal geprüft.

- Einstellungen: FREQUENCY 50MHz UTILITIES DIAG TPOINT 405
- Spektrumanalysator mit Einstellung CF 600MHz, SPAN 50MHz, REF 20dBm an X76 anschließen.
- Mit L316 auf maximalen Pegel an X76 abgleichen, Pegel: 9 ± 2 dBm.
- Diagnosespannung am TPOINT 405: 100...300mV.

Die Frequenz des SMT wird so eingestellt, daß der LO abgeschaltet wird.

- Einstellungen: FREQUENCY 10MHz
- Signal am Ausgang X76 prüfen: < -30 dBm.

7.4.4 Ausgangsoszillatoren

7.4.4.1 Oszillatoren

Stromlauf Blatt 4

Es müssen unbedingt Löt- und Bauteilseitige Trimmdeckel auf die Oszillatorkammern geschraubt sein.

Es wird die Funktion der Oszillatoren geprüft, die untere Abstimmgrenze abgeglichen und der Abstimmbereich überprüft.

- Spektrumanalysator mit Einstellung CF 1GHZ, SPAN 2GHz, REF 20dBm an X70 anschließen.
- Brücke X75 entfernen und Netzgerät an X75.2 und X75.3 (Masse) anschließen.
- Mit dem C-Trimmer die untere Frequenzgrenze bei 2V abgleichen und die obere Frequenzgrenze bei 19V Abstimmspannung überprüfen, Frequenz und C-Trimmer nach Tabelle.

| FREQUENCY | Oszillator | C-Trimmer | Fmin (2V) | Fmax (19V) |
|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------|
| 900MHz | 1 | C402 | 740 ± 1 MHz** | 990...1025MHz |
| 1200MHz | 2 | C432 | 990 ± 1 MHz | 1240...1275MHz |
| 1400MHz | 3 | C462 | 1240 ± 1 MHz | 1490...1525MHz |

** Bei Änderungszustand -D- der Leiterplatte: 747 ± 1 MHz.

- Abstimmspannung von 0...22V variieren, der Oszillator muß im gesamten Abstimmbereich ohne Aussetzer, Nebenlinien und Rauschüberhöhungen schwingen. Der Ausgangspegel an X70 muß zwischen 7 und 12dBm liegen. Diesen Vorgang für alle drei Oszillatoren wiederholen.

- Einstellungen: FREQUENCY 1200MHZ UTILITIES DIAG TPOINT 407
- Diagnosespannung am TPOINT 407 bei 10V Abstimmspannung: 20...100mV.
- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 408
- Diagnosespannung am TPOINT 408 bei 10V Abstimmspannung : 50...250mV.
- Netzgerät entfernen und Brücke X75 wieder auf 1-2 stecken.

7.4.4.2 Ausgangsstufe mit Teilern

Stromlauf Blatt 5

Es werden die Ausgangsteiler durch 2...16 geprüft.

- Abstimmspannung 10V mit Netzgerät nach 7.4.4.1 einspeisen.
- Prüfung nach Tabelle.

| FREQUENCY | Teiler | Frequenz an X70 | Pegel an X70 |
|-----------|--------|---|--------------|
| 1120MHz | 1 | $F_{\text{soll}} (\approx 1120 \text{MHz})$ | 7...12dBm |
| 560MHz | 2 | $F_{\text{soll}}/2$ | 7...12dBm |
| 280MHz | 4 | $F_{\text{soll}}/4$ | 7...12dBm |
| 140MHz | 8 | $F_{\text{soll}}/8$ | 7...12dBm |
| 70MHz | 16 | $F_{\text{soll}}/16$ | 7...12dBm |

- Netzgerät entfernen und Brücke X75 wieder auf 1-2 stecken.

7.4.5 PLL der Ausgangsoszillatoren

7.4.5.1 Voreinstellspannung

Stromlauf Blatt 7

Es wird der 8-Bit D/A für die Voreinstellspannung in der PLL geprüft.

- Einstellungen: FREQUENCY 750.001 MHz UTILITIES DIAG TPOINT 411
- Steckbrücke X750 auf 2-3 stecken.
- Die Voreinstellspannung am Diagnosevoltmeter muß bei abgeglichenem OSZ1 2.7V betragen. Erhöht man die Ausgangsfrequenz in 10MHz-Schritten bis 1000MHz, so muß die Voreinstellspannung kontinuierlich in Stufen von 450 bis 770mV auf ca. 19V steigen. Die Voreinstellspannung wird aus der momentan gültigen Kalibriertabelle abgeleitet und unterliegt den Exemplarschwankungen der Oszillatoren, so daß nur eine qualitative Aussage über die Funktion des DA-Wandlers möglich ist.
- Steckbrücke X750 wieder auf 1-2 stecken.

7.4.5.2 Teiler und PLL

Stromlauf Blatt 6 und 7

Es wird die Teilerkette im Rückwärtszweig der PLL geprüft. Dazu wird der Oszillator mit der Voreinstellspannung auf 1500MHz (Teilungsfaktor 750) eingestellt.

- Einstellungen: FREQUENCY 1500MHz
- Steckbrücke X750 auf 2-3 stecken.
- Oszilloskop mit Tastkopf an P600 anschließen.

► Signal an P600 prüfen: $2 \pm 1\text{MHz}$, HCMOS-Pegel.
Die PLL wird geschlossen.

- Einstellungen: UTILITIES DIAG TPOINT 408
- Brücke X750 auf 1-2 stecken.
- Spektrumanalysator mit Einstellung CF=FREQUENCY, SPAN 100kHz, REF 10dBm, an X70 anschließen.

► Ausgangssignal bei den verschiedenen Einstellungen überprüfen.
Es dürfen keine Seitenlinien oder Rauschüberhöhungen sichtbar sein.

| FREQUENCY | Diagnosespannung TPOINT 408 |
|----------------|-----------------------------|
| 750.0000001MHz | $0 \pm 1\text{V}$ |
| 1125MHz | $0 \pm 2\text{V}$ |
| 1500MHz | $0 \pm 2\text{V}$ |

7.4.6 Modulationseichleitung

7.4.6.1 Modulationsmatrix

Stromlauf Blatt 8

Es wird die Modulationsmatrix für beide Kanäle sowie die AC/DC-Umschaltung für die externen Eingänge geprüft.

- Modulationssignale an die Eingänge nach Tabelle einspeisen, mit AC/DC-Voltmeter an Meßpunkten nach Tabelle messen. Die Prüfung des LFGEN2-Einganges ist nur mit Option SM-B6 oder SM-B2 als LFGEN2 möglich.

| Einstellung | Einspeisen | Signal | Meßpunkt | Signal am Meßpunkt |
|-------------------|------------|-----------------------|----------|--|
| FMI SOURCE OFF | - | - | P840 | AC: < 10mVeff DC: < $\pm 20\text{mV}$ |
| FMI SOURCE LFGEN1 | - | - | P840 | AC: $707 \pm 10\text{mVeff}$ DC: < $\pm 20\text{mV}$ |
| FMI SOURCE EXT1 | EXT1 | AC: 1Vs, 1kHz, DC: 1V | P840 | AC: $707 \pm 10\text{mVeff}$ DC: < $\pm 10\text{mV}$ |
| " | " | AC: -, DC: 1V | P840 | AC: - DC: $1V \pm 10\text{mV}$ |
| FMI SOURCE EXT2 | EXT2 | AC: 1Vs, 1kHz, DC: 1V | P840 | AC: $707 \pm 10\text{mVeff}$ DC: < $\pm 10\text{mV}$ |
| " | " | AC: -, DC: 1V | P840 | AC: - DC: $1V \pm 10\text{mV}$ |
| FM2 SOURCE LFGEN2 | - | - | P835 | AC: $707 \pm 10\text{mVeff}$ DC: < $\pm 20\text{mV}$ |
| FM2 SOURCE LFGEN2 | EXT2 | AC: 1Vs, 1kHz, DC: - | P835 | AC: $707 \pm 10\text{mVeff}$ DC: < $\pm 20\text{mV}$ |

7.4.6.2 EXT2-Überwachung

Stromlauf Blatt 8 und 10

- NF-Generator, 1kHz, Pegel nach Tabelle, an EXT2 anschließen.
- Die Funktion der Pegelüberwachung nach Tabelle prüfen.

| Eingangsspannung an EXT2 | Fehlermeldung |
|--------------------------|---------------|
| $1 \pm 0.005V$ | - |
| $1.03 \pm 0.005V$ | EXT2-HIGH |
| $0.97 \pm 0.005V$ | EXT2-LOW |

7.4.6.3 FM-Hub einstellung

Stromlauf Seite 8 und 9

Es wird die Funktion der Feinteiler in den beiden FM-Kanälen getestet.

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE LFGEN1
- NF-Voltmeter an P880 anschließen.
- Den FM-Hub mit FM1 DEVIATION von 100Hz bis 2.5kHz in 100Hz Stufen variieren. Die NF-Spannung an P880 muß von ca. $0.2V_{eff}$ bis $5V_{eff}$ in 0.2V Schritten ansteigen.

Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE EXT2 (LFGEN2)

- Am Eingang EXT2 1Vs, 1kHz anlegen. Ist der SMT mit einem optionalen LF-Generator ausgerüstet, kann auch die Quelle LFGEN2 gewählt werden.
- NF-Voltmeter an P880 anschließen.
- Den FM-Hub mit FM1 DEVIATION von 100Hz bis 2.5kHz in 100Hz Stufen variieren. Die NF-Spannung an P880 muß von ca. $0.2V_{eff}$ bis $5V_{eff}$ in 0.2V Schritten ansteigen.

Es wird die Funktion des Grobteilers für die Modulation des Oszillators getestet.

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE LFGEN1
- NF-Voltmeter an den Meßpunkt P930 anschließen.

► Die Funktion des Grobteilers nach Tabelle prüfen.

| FM1 DEVIATION | Signal am P930 |
|---------------|---------------------------------------|
| . 8.192MHz | U_{FM} (ca. $470mV_{eff}$) |
| . 2.048MHz | $U_{FM}/4$ (ca. $118mV_{eff}$) |
| .. 512kHz | $U_{FM}/16$ (ca. $29.4mV_{eff}$) |
| .. 128kHz | $U_{FM}/64$ (ca. $7.34mV_{eff}$) |
| ... 32kHz | $U_{FM}/256$ (ca. $1.83mV_{eff}$) |
| ... 8kHz | $U_{FM}/1024$ (ca. $460\mu V_{eff}$) |
| ... 2kHz | $U_{FM}/4096$ (ca. $115\mu V_{eff}$) |
| 0Hz | <50 μV |

7.4.6.4 PHiM-Hub einstellung

Stromlauf Seite 9

Es wird der Grobteiler für die PHiM über den Regelungszweig sowie die beiden PHiM-Differenzierer geprüft.

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION PM PM1 SOURCE LFGEN1
LFGEN1 FREQ 1kHz
- Nf-Voltmeter an Meßpunkt nach Tabelle anschließen.

► Die Funktion nach den Einstellungen der Tabelle prüfen (Bei den Leiterplatten mit Änderungszustand "A" ist der Meßpunkt P940 noch nicht vorhanden, ersatzweise an D930.3 messen).

| PM1 DEVIATION | PM BANDWIDTH | Meßpunkt | Signal/eff |
|---------------|--------------|----------|------------------------|
| 5rad | 2M | P1 | ca. 5.7mV |
| 100rad | 100k | P1 | ca. 285µV |
| 80rad | 100k | P940 | U_{PM} (ca. 900mV) |
| 20rad | 100k | P940 | $U_{PM}/4$ (ca. 225mV) |
| 5rad | 100k | P940 | $U_{PM}/16$ (ca. 56mV) |
| 1.25rad | 100k | P940 | $U_{PM}/64$ (ca. 14mV) |
| 0rad | 100k | P940 | < 50µV |

7.4.7 Sigma-Deltawandler mit FM-DC-Regelung

Stromlauf Seite 9

Es wird die Funktion des Sigma-Delta-Wandlers sowie der FM-DC-Regelung in den Betriebsarten FM-AC und FM-DC geprüft, indem mit der Diagnose die Ausgangsspannung der Offsetregelung gemessen wird.

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE EXT1
UTILITIES DIAG TPOINT 415
- DC-Spannungquelle (0...1V) an den Modulationseingang EXT1 anschließen.

► Die Diagnosespannung nach Tabelle prüfen.

| EXT1 COUPLING | DC-NULLING | Spannung EXT1 | Diagnosesp. TPOINT 415 |
|---------------|------------|---------------|----------------------------|
| AC | - | 0V | U_{soll} (ca. 2,5V) |
| DC | - | 0V | $U_{soll} \pm 50\text{mV}$ |
| DC | X | 1V | ca. 4,4 ± 0,2V |

7.4.8 Hubabgleiche

7.4.8.1 FM-Hub Abgleich

Stromlauf Seite 9

Es wird der Maßstab des FM-Hubes über den Regelungszweig abgeglichen.

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE EXT1
FM1 DEVIATION 250kHz
- NF-Generator, $1V_s \pm 5mV$, 50Hz, an den Eingang EXT1 anschließen.
- Modulationsanlysator mit Einstellung HP 10Hz, TP 3kHz, Detektor RMS* $\sqrt{2}$, an X70 anschließen.

► Mit R946 auf $250 \pm 0,5$ kHz Hub abgleichen. Danach die Kalibrierung mit UTILITIES CALIB FM durchführen.

7.4.8.2 PHiM-Hub Abgleich

Stromlauf Seite 9

Es wird der Maßstab des PHiM-Hubes über den Regelungszweig abgeglichen.

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION PM PM1 SOURCE EXT1
PM1 DEVIATION 100rad
PM BANDWIDTH 100k
- NF-Generator, $1V_s \pm 5mV$, 50Hz, an den Eingang EXT1 anschließen.
- Modulationsanlysator mit Einstellung HP 10Hz, TP 3kHz, Detektor RMS* $\sqrt{2}$, an X70 anschließen.

► Mit R918 auf $5 \pm 0,01$ kHz Hub abgleichen. Danach die Kalibrierung mit UTILITIES CALIB FM durchführen.

7.4.8.3 PM2MHz Abgleich

Stromlauf Seite 9

Es wird der Maßstab der PM mit 2MHz Bandbreite über den Steuerungszweig abgeglichen.

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
UTILITIES CALIB FM EXECUTE
MODULATION PM PM1 SOURCE EXT1
 - NF-Generator, $1V_s \pm 5mV$, 10kHz, an den Eingang EXT1 anschließen.
 - Modulationsanalysator mit Einstellung HP 20Hz, TP 100kHz, Detektor RMS* $\sqrt{2}$ an X70 anschließen.

► Mit C910 auf $50 \pm 0,5$ kHz Hub abgleichen.

7.4.9

Prüfen der Kalibrierungen

7.4.9.1

Kalibrierung VCO SYN

Die PI-Reglerspannung ist die Differenz zwischen Voreinstell- und Abstimmspannung. Mit der Diagnose wird die Spannung in der Grundoktave in 3MHz-Schritten gemessen.

- Einstellung: FREQUENCY 750.0000001M
FREQUENCY KNOB STEP USER 3MHZ
KNOB STEP USER
UTILITIES DIAG TPOINT 409
- Die Frequenz von 750.0000001MHz bis 1497.0000001MHz erhöhen. Die Diagnosespannung am TPOINT 409 muß bei jeder Frequenz im Bereich $0 \pm 150\text{mV}$ sein.

7.4.9.2

Kalibrierung FM

Mit einem Diagnosedetektor wird der Differenzhub bei FM-Modulation in der PLL in der Grundoktave in 3MHz-Schritten gemessen.

- Einstellung: FREQUENCY 750.0000001M
FREQUENCY KNOB STEP USER 3MHZ
KNOB STEP USER
UTILITIES DIAG TPOINT 410
MODULATION FM SOURCE LFGEN1
FM1 DEVIATION 500kHz
- Die Frequenz von 750.0000001MHz bis 1497.0000001MHz erhöhen. Die Diagnosespannung am TPOINT 410 muß bei jeder Frequenz im Bereich $0 \pm 50\text{mV}$ sein.

7.4.10

Einschwingverhalten des Synthesizer

Es wird das Einschwingverhalten der PI-Reglerspannung bei einem Frequenzsprung zwischen 760- und 1490MHz gemessen.

- Einstellung: SWEEP FREQ START FREQ 760MHz
STOP FREQ 1490MHz
STEP LIN 730MHz
MODE AUTO
- Oszilloskop mit Tastkopf an dem Meßpunkt P720 anschließen.
- Die Spannungsänderung am Ausgang des Phasendetektors darf sich bis 500 us nach Baugruppenstrobe nur noch um maximal 2V ändern. Nach 4mS muß die Änderung $< 0.5\text{V}$ sein. Es ergibt sich ein Spannungsverlauf wie in Abbildung 1.

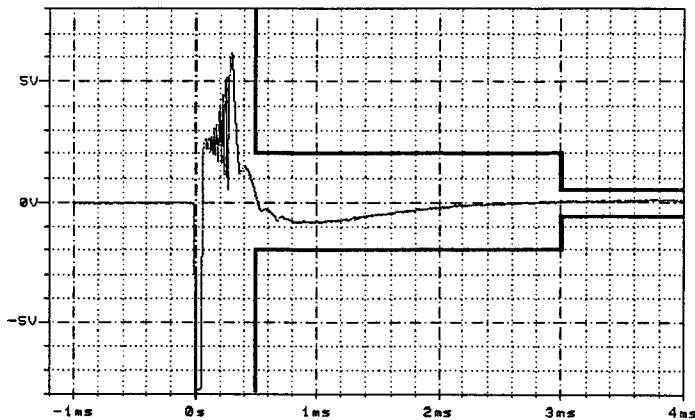


Abbildung 1

7.4.11 Störhub Synthesizer

- Modulationsanalysator an X70 anschließen. Störhub mit Bewertungsfilter 20Hz...23kHz und CCITT bei folgenden Frequenzen (in MHz) prüfen:
750.0000001, 800, 850, 900, 950, 1000, 1000.0000001, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1250.0000001, 1300, 1350, 1400, 1450, 1500.
- ▶ Störhub < 20Hz_{eff} (20Hz...23kHz),
Störhub < 8Hz_{eff} (CCITT).

7.4.12 Nebenwellen Synthesizer

- Spektrumanalysator mit Einstellung CF=FREQUENCY, SPAN 50kHz, RBW 100Hz, VBW 30Hz, REF 10dBm, an X70 anschließen. Den Nebenwellenabstand bei den folgenden Frequenzen (in MHz) messen:
875.02, 1124.02, 1374.02, 1200.00333, 1200.005, 1200.01, 600.005.
- ▶ Der Nebenwellenabstand $\pm 10\text{kHz}$ neben dem Träger muß $\geq 80\text{dB}$ sein.

7.4.13 FM-DC Nulling

- Einstellung: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 DEVIATION 10MHz
FM1 SOURCE EXT1
EXT1 COUPLING DC
- Netzgerät ($\pm 1\text{V}$) an EXT1 anschließen.
- Modulationsanalysator mit Frequenzzähler an X70 anschließen.
- ▶ Spannung am Netzgerät auf $0\pm 50\text{mV}$ einstellen, FM-DC Nulling durchführen. Der Frequenzfehler muß $< 5\text{kHz}$ sein. Die Spannung von $-1\ldots+1\text{V}$ variieren und dabei den Störhub messen, er muß $< 1\text{kHz}_{\text{eff}}$ (Bewertungsbandbreite 300Hz...23kHz) sein (die Ansteuerspannung muß hinreichen rausch- und brummfrei sein!).

7.4.14.1 Digitale Schnittstelle

SERBUS-Adresse: 26H

Subadresse 0 (SERBUS-Kanal 1)

| Latch | | Bezeichnung | Funktion | | |
|-------|----|----------------|--|----------|--------|
| D885 | 11 | EXT1-AC/DC | AC/DC-Kopplung für EXT1 Auswahl der Quelle für Kanal 2 | 0=AC | 1=DC |
| | 12 | FM2-OFF | | 0=Aus | 1=Ein |
| | 13 | FM2-INT2 | Auswahl der Quelle für Kanal 1 | | |
| | 14 | FM2-EXT2 | | | |
| | 7 | FM1-OFF | | 0=Aus | 1=Ein |
| | 6 | FM1-INT | | | |
| | 5 | FM1-EXT2 | | | |
| | 4 | FM1-EXT1 | | | |
| D854 | 6 | PM-HIGH/PM-LOW | Umschaltung PHIM-Bandbreite Umschaltung FM/ PHIM AC/DC-Kopplung EXT2 | 0=100kHz | 1=2MHz |
| | 5 | PM/FM | | 0=FM | |
| | 4 | EXT2-AC/DC | | 0=AC | 1=DC |
| D220 | 3 | REFTUNE | Abstimmspannung Standard- und Optionsreferenz, serieller 12Bit D/A | | |
| D110 | 12 | INT/EXT | Umschaltung Referenz Umschaltung Standard/Option | 0=ext. | 1=int. |
| | 13 | OPTREF | | 0=Std. | 1=Opt. |
| | 14 | END1 | Diagnosemux. 2 | 0=Aus | 1=Ein |
| | 7 | END0 | Diagnosemux. 1 | 0=Aus | 1=Ein |
| | 6 | DA | Diagnosemultiplexer | MSB | |
| | 5 | DA | Adresse 0...7 | LSB | |
| | 4 | DA | | | |

SERBUS-Adresse: 26H

Subadresse 1 (SERBUS-Kanal 2)

| Latch | | Bezeichnung | Funktion | | |
|-------|-------|-------------|--|-----|--|
| D900 | 11 | FMCOARSE | Grobteiler FM 7 Stufen und aus | MSB | |
| | : | | | LSB | |
| | 14 | | | MSB | |
| | 6 | | Grobteiler PHIM 4 Stufen und aus | LSB | |
| | : | | | | |
| | 4 | | | | |
| D920 | 4,5,7 | PMKOMP | Teilerfaktor- und Hubsteilheitkomp. Serieller 12Bit D/A | | |
| D795 | 11 | PLLTUNE | Voreinstellspannung PLL FSYN 8 Bit | MSB | |
| | 4 | | | LSB | |
| D850 | 4,5,7 | DEVSET2 | Feineinstellung Hub FM2 Serieller 12Bit D/A | | |
| D840 | 4,5,7 | DEVSET1 | Feineinstellung Hub FM1 Serieller 12Bit D/A | | |

SERBUS-Adresse: 26H

Subadresse 1 (SERBUS-Kanal 2)

| Latch | | Bezeichnung | Funktion | 0=Aus | 1=Ein |
|-------|--|---|---|-------|-------------------------|
| D790 | 14 6 : 5 | S-DSIG PLLGAIN | Sigma-Delta-Wandler PLL-Schleifenverstärkung | MSB | |
| | | | | LSB | |
| D665 | 11 : 4 | ADWE15 | Hubwertigkeit am A/D-Eingang des FRACSYN, MSByte | MSB | |
| | | | | LSB | |
| D660 | 11 : 4 | ADWE7 | LSByte | MSB | |
| | | | | LSB | |
| D585 | 11 12 13 14 7 6 5 4 | S8 S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1 | Pfad Ausgang Teiler 3 Pfad Ausg. Teil. 2/Eing. Teil.3 Pfad Ausgang Teiler 2 Pfad Eingang Teiler 2 Pfad Ausg. Teil. 1/Eing. Teil.3 Pfad Ausgang Teiler 1 Pfad Eingang Teiler 1 Pfad kein Teiler | 0=Aus | 1=Ein |
| D580 | 12 13 14 7 6 5 4 | S-REF600 <u>T3</u> <u>T2</u> <u>T1</u> OSZ3 OSZ2 OSZ1 | Ausgang REF600 Teiler 3 (%4) Teiler 2 (%4) Teiler 1 (%2) Oszillator 1250...1500MHz Oszillator 1000...1250MHz Oszillator 750...1000MHz | 0=Aus | 1=Ein 0=Ein 1=Aus |

Der Baustein FRACSYN verfügt ebenfalls über eine Schnittstelle nach SERBUS-Standard mit einer Subadresse. Da die übertragenen Daten von außen nicht zugänglich sind, sind sie hier auch nicht angegeben.

7.4.14.2 Liste der Diagnosemaßpunkte

Siehe Kapitel 6.3.2.1.

7.5 Zerlegung und Zusammenbau

Nach dem Öffnen des Gerätes, Entriegeln der Baugruppen und dem Lösen der HF-Verbindungen an X70, X72, X74, X76 und X78 kann die Baugruppe aus ihrem Steckplatz entnommen werden.

Die Schirmdeckel sind auf herkömmlich Weise verschraubt. Beim Betrieb mit geöffnetem Schirmdeckel ist darauf zu achten, daß die Resonatorkammern I, J, H auf beiden Seiten mit geeigneten Prüfdeckeln verschlossen werden.

7.6

Externe Schnittstellen

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|------------------|-------------|-------------|---|--|--|
| X7.A1 | EXTTUNE | Eingang | Rückwand | -10V...+10V | EXTTUNE für Referenz |
| X7.A4 | EXT1 | Eingang | A3, FRO | 1V _S | Modulationsspannung |
| X7.A5 | EXT2 | Eingang | A3, FRO | 1V _S | Modulationsspannung |
| X7.A6 | INT1 | Eingang | A10, OPU1 X10.86 A50,LFGEN X1.A7 A5, MGEN X50.7 | 1V _S | Modulationsspannung |
| X7.A7 | INT2 | Eingang | A50,LFGEN X1.A7 A5,MGEN X50.7 | 1V _S | Modulationsspannung |
| X7.A9 | OPTUNE | Ausgang | A71,ROSC X22.16 | 0...10V | Abstimmspannung für optionale Referenz (SM-B1) |
| X7.A12 | SERBUS-CLK | Eingang | A3, FRO X50.40 | HCMOS-Pegel | Serbus-Clock |
| X7.A14 X7.A15 | SERBUS-DAT | bidir. | A3, FRO X50.39 | HCMOS-Pegel | Serbus-Daten |
| X7.A16 | SERBUS-SYNC | Eingang | A3, FRO X50.37 | HCMOS-Pegel | Serbus-Synchronisation |
| X7.A17 | SERBUS-INT | Ausgang | A3, FRO X50.38 | HCMOS-Pegel | Serbus-Interrupt |
| X7.A18 | RES-P | Eingang | A3, FRO X50.28 | HCMOS-Pegel | Serbus-Reset |
| X7.A19 | DIAG-5V | Ausgang | A3, FRO X50.44 | -5V...5V | Diagnose |
| X7.A22 | VA24-P | Eingang | A2, POWS1 | 23.4V...24.6V 20...90mA | Versorgungsspannung analog |
| X7.A24 | VA15-P | Eingang | A2, POWS1 | 14.80V...15.75V 100...200mA | Versorgungsspannung analog |
| X7.A26 | VA7.5-P | Eingang | A2, POWS1 | 7.45V...7.95V 1100...1400mA | Versorgungsspannung analog |
| X7.A28 | VD-5P | Eingang | A2, POWS1 | 5.10V...5.25V 5...20mA | Versorgungsspannung digital |
| X7.A30 | VA15-N | Eingang | A2, POWS1 | -15.75V...-14.85V 200...300mA | Versorgungsspannung analog |
| X74 | OPT10 | Eingang | A71, ROSC X711 | 5...9dBm | |
| X78 | EXTREF | bidir. | Rückwand | 5/10MHz ±3ppm -13...13dBm 10MHz, 6...10dBm | Eingang Ausgang |
| X70 | FSYN | Ausgang | A10, OPU1 X101 | 6...13dBm | Syn. Frequenz 67.5...1500MHz |
| X76 | REF600 | Ausgang | A10, OPU1 X105 | 7...11dBm | Referenz 600 MHz |

| Pin | Name | Ein/Ausgang | Herkunft/Ziel | Wertebereich | Signalbeschreibung |
|------------|-------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|
| X72 | REF50 | Ausgang | A5, MGEN X53 A4,PUM1/3 X41 | 7...11dBm | Referenz 50 MHz, zu den |



SERVICE DOCUMENTS

Synthesizer Board

1039.2330.02

Contents

| | | |
|-----------|--|----|
| 7. | Testing and Repair of the Board | 5 |
| 7.1 | Function Description | 5 |
| 7.1.1 | Standard Reference 10 MHz | 5 |
| 7.1.2 | Int./Ext. Reference and Optional Reference | 5 |
| 7.1.3 | 600-MHz Oscillator with PLL | 5 |
| 7.1.4 | Synthesizer 67.5...1500 MHz | 6 |
| 7.1.4.1 | Oscillators 750...1500 MHz | 6 |
| 7.1.4.2 | Output Dividers | 6 |
| 7.1.4.3 | FRAC-N Divider with PLL | 6 |
| 7.1.4.4 | FM/PHiM Modulation | 7 |
| 7.1.4.4.1 | Functioning | 7 |
| 7.1.4.4.2 | Modulation Attenuator | 7 |
| 7.1.4.4.3 | Sigma-Delta Converter and FM-DC Control | 8 |
| 7.1.5 | Calibration | 8 |
| 7.2 | Measuring Equipment and Auxiliary Means | 9 |
| 7.3 | Troubleshooting | 9 |
| 7.3.1 | Sync Error | 9 |
| 7.3.2 | Synthesizer Error | 9 |
| 7.3.3 | Error with FM/PHiM Modulation | 10 |
| 7.3.4 | Calibrations | 10 |
| 7.4 | Testing and Adjustment | 12 |
| 7.4.1 | Data Transmission and Current Supply | 12 |
| 7.4.2 | Reference Frequency | 12 |
| 7.4.2.1 | D/A Converter | 12 |
| 7.4.2.2 | TCXO, Reference PLL and Inputs/Outputs | 13 |
| 7.4.2.3 | Inputs/Outputs EXTTUNE and OPTTUNE | 13 |
| 7.4.3 | 600-MHz Signal | 14 |
| 7.4.3.1 | 600-MHz Oscillator | 14 |
| 7.4.3.2 | 50-MHz Output and 600-MHz Oscillator PLL | 14 |
| 7.4.3.3 | 600-MHz Output Amplifier | 14 |
| 7.4.4 | Output Oscillators | 15 |
| 7.4.4.1 | Oscillators | 15 |
| 7.4.4.2 | Output Stage with Dividers | 16 |
| 7.4.5 | PLL of Output Oscillators | 16 |
| 7.4.5.1 | Presetting Voltage | 16 |
| 7.4.5.2 | Dividers and PLL | 16 |
| 7.4.6 | Modulation Attenuator | 17 |
| 7.4.6.1 | Modulation Matrix | 17 |
| 7.4.6.2 | EXT2 Monitoring | 17 |
| 7.4.6.3 | FM Deviation Setting | 18 |
| 7.4.6.4 | PHiM Deviation Setting | 19 |
| 7.4.7 | Sigma-Delta Converter with FM-DC Control | 19 |
| 7.4.8 | Deviation Adjustments | 20 |
| 7.4.8.1 | FM Deviation Adjustment | 20 |
| 7.4.8.2 | PHiM Deviation Adjustment | 20 |
| 7.4.8.3 | PM2MHz Adjustment | 20 |
| 7.4.9 | Testing the Calibrations | 21 |
| 7.4.9.1 | Calibration VCO SYN | 21 |
| 7.4.9.2 | Calibration FM | 21 |
| 7.4.10 | Transient Response of Synthesizer | 21 |
| 7.4.11 | Spurious FM Synthesizer | 22 |
| 7.4.12 | Spurious Responses Synthesizer | 22 |
| 7.4.13 | FM-DC Nulling | 22 |
| 7.4.14 | Tables and Interfaces | 23 |
| 7.4.14.1 | Digital Interface | 23 |
| 7.4.14.2 | List of Diagnostic Test Points | 24 |
| 7.5 | Disassembly and Assembly | 24 |

7.6 External Interfaces 25

Parts list

List of coordinates

Circuit diagram

Component location plan

7. Testing and Repair of the Board

7.1 Function Description

The TSYN board contains a synthesizer of 67.5 to 1500 MHz with FM/PHiM modulation capabilities, the modulation attenuator for FM/PHiM as well as the reference frequency generation consisting of a 10-MHz TCXO and a 600-MHz oscillator as LO for the mixer path of the output stage.

7.1.1 Standard Reference 10 MHz

A 10-MHz TCXO (N200) serves as standard reference. An emitter follower with level converter (V205, 210) amplifies the output signal to TTL level. At the same time, the signal of the optional reference is fed in here. In this operating mode, the standard oscillator is switched off (V200). The divider stage with D205 generates the 2-MHz reference frequency for the PLL of the output oscillators and the sigma-delta converter as well as the 1-MHz reference frequency for the phase detector of the reference PLL.

7.1.2 Int./Ext. Reference and Optional Reference

In int. reference mode, the standard 10-MHz reference is available (output X78, EXTREF), the tuning voltage for accurate frequency setting of the TCXO being generated by a 12-bit D/A converter (D220, N220). Besides, the reference frequency can be fine-tuned via the EXTTUNE input by means of an external voltage ($\pm 1\text{ppm}$ for $\pm 10\text{V}$).

In ext. reference mode, 5 or 10 MHz can be fed in with a tolerance of ± 3 ppm. A diode circuit (V214) is used to generate a harmonic spectrum, a resonance amplifier filters the 10-MHz signal and amplifies it to TTL level. After division by 10, it is compared with the divided frequency of the TCXO in phase detector D210. The standard reference oscillator is synchronized with the external reference in the PLL with a bandwidth of 2 Hz. If provided, the optional reference oscillator (SM-B1) replaces the standard oscillator in the int. reference mode, the tuning voltage being set to the value for the optional crystal. In the case of ext. reference or with the EXTTUNE function activated, the standard oscillator remains switched on.

7.1.3 600-MHz Oszilllator with PLL

The 600-MHz oscillator is designed with a ceramic resonator (X300) which is fine-tuned by means of a tuning diode (V300). With its negative impedance, the transistor stage V305 compensates attenuation of the resonator circuit. The oscillator signal is coupled out at the emitter via a buffer amplifier (N300), an ohmic power divider splits it up between the output amplifier and the divider chain for the PLL.

The output amplifier with a dual-gate MESFET (V325) amplifies the oscillator signal to 9 dBm (X76, REF600). Via control at gate2 (V320, 321), the output level can be reduced by > 40 dB when the mixer path in the output section is not active.

The dividers in the reverse path of the PLL divide the oscillator frequency in two steps to the 10-MHz reference frequency of the PLL. A first divider by 12 consisting of dividers by 4 (D350) with level conversion from ECL to TTL and a divider by 3 (D355) also furnishes the 50-MHz reference frequency (X72, REF50) for the optional boards (D360). After further division by 5 (D370), it is compared with the 10-MHz reference frequency in phase detector D255. The output voltage of the PI-controller with N250 tunes the oscillator, the bandwidth of the PLL is 300 Hz. The levels of the oscillator, the 600-MHz and 50-MHz output are measured by diagnostic rectifiers. The control voltage of the PLL is monitored by a window comparator (N105).

7.1.4 Synthesizer 67.5...1500 MHz

7.1.4.1 Oscillators 750...1500 MHz

3 oscillators with a tuning range of 250 MHz each generate the frequency of the fundamental octave. A transistor with a negative impedance at the base (V404, 4343, 464) compensates attenuation of the series resonant circuit consisting of a trimmer, a pcb-inductance and two tuning diodes. A current source stabilizes the operating point throughout the tuning range, a switching stage is used to switch the supply voltage and thus the oscillator. The output signal is taken via a PIN switch to the buffer stage. A diagnostic rectifier monitors the oscillator level at the output of the buffer stage. An ohmic power divider splits up the oscillator signal between the output dividers and the FRAC-N divider of the PLL.

7.1.4.2 Output Dividers

A divider by 2 (D510) and two dividers by 4 (D520, 540) are used. By series connection of the dividers, the division factors 2, 4, 8 and 16 are produced. To this end, the inputs and outputs of the dividers are connected appropriately via PIN switches (S1 to S8). The dividers themselves are switched via the supply voltage (V510, 520, 540). The output amplifier N560 increases the level to 9 dBm. A diagnostic rectifier monitors the output level.

7.1.4.3 FRAC-N Divider with PLL

The output oscillators are set to the reference frequency of 2 MHz in a PLL using a fractional divider. This circuit part is integrated in gate array FRACSYN. The two MMIC amplifiers N600, 610 decouple the divider circuit from the oscillators. The ECL gate array DIVREF functions as a programmable divider ($N=375\dots750$). The output signal of the DIVREF, amplified to TTL level by a level conversion stage, is applied as a clock signal to the FRACSYN and also to the phase detector. The FRACSYN device uses the programmed division factor and the set deviation to calculate the division factor of the DIVREF (DIVPROG0...10) for each reference period. For programming, the device is equipped with an integrated SERBUS interface.

The UP/DOWN output signals of phase detector D700 are added in differential amplifier N710. For compensation of the gain

variations in the PLL (division factor, VCO slope), the gain of the following PI-controller (N720) can be set in 8 steps using an analog multiplexer (D720). A presetting voltage from an 8-bit D/A is added to the controller voltage in N750. A transistor output stage (V755, 760) with diode switching of the PLL bandwidth (V765...768) accelerates the transient response of the control loop. The output voltage of the PI-controller is monitored by a window comparator. The tuning voltage and the controller voltage can be measured via diagnostic points.

7.1.4.4 FM/PHiM Modulation

7.1.4.4.1 Functioning

The use of a fractional divider with a digital modulation input permits implementation of a relatively simple and nevertheless accurate FM and PHiM AC/DC circuit.

The modulation is transferred via two paths with different frequency responses. In the first path, the division factor and thus the instantaneous center frequency is directly modulated after A/D conversion by means of sigma-delta converter in the case of FM. This section functions as a lowpass filter for useful transmission of a PLL; at the same time, the PLL is a lowpass for the quantization noise of the A/D converter. In the second path, the oscillator is directly modulated, this section operating as a highpass for the spurious transmission of the PLL. With the same sensitivity and group delay in both paths, a flat frequency response with constant group delay is obtained.

In the case of PHiM, the phase modulation is fed into the PLL after the phase detector in the first path. In the second path, the oscillator is again directly modulated after differentiation of the modulation voltage. The transmission functions are the same as with FM.

7.1.4.4.2 Modulation Attenuator

The four inputs INT1, INT2, EXT1 and EXT2 are provided for feeding in the modulation signals. The external modulation inputs are equipped with a high-impedance input amplifier (N800, 810) with selectable AC/DC coupling (D820, 825).

Switches D800, 810 permit to apply a modulation signal to each of the two channels FM1 and FM2. Both single-tone and two-tone modulation is possible. The amplifiers N840, 850 amplify the input signal from 1 V_p to 6 V_p. In the FM1 channel, a multiplying 12-bit D/A converter is used for fine-adjustment of the deviation. In the broadband FM2 channel, an analog multiplier (D865), which is driven by a control voltage from a D/A converter (D840, N840) and the modulation signal, is used as control element. Besides, the integrated opamp sums up the signals FM1 and FM2.

For coarse adjustment of the deviation on the oscillator, a ladder attenuator with 12-dB steps is used (divides 1...4096). The taps are switched by video multiplexer D960. The deviation value for the modulation of the division factor via the sigma-delta converter is internally coarse-adjusted in the FRACSYN and fine-adjusted via the ADWE inputs.

For PHiM, a differentiating circuit with switch-selectable time constant (K911) precedes the coarse divider, converting the PHiM

into FM for direct modulation of the oscillator. In the control path, a D/A converter (D920) compensates for the influence of the division factor on the modulation sensitivity after the phase detector. A divider with 4 stages in 12-dB steps (D930) is used for coarse adjustment of the PHiM deviation in this path. A correcting circuit (D910) ensures the same group delay in both modulation paths.

The level at the EXT2 input is monitored by the window comparator circuit with N860, 861 and D870, 875. If the level deviates from the nominal level by 1 to 3%, the interrupt INT1 is triggered. The interrupts EXT2-HIGH and EXT2-LOW indicate the respective direction.

7.1.4.4.3 Sigma-Delta Converter and FM-DC Control

For conversion of the analog modulation signal into a digital signal for modulation of the division factor, a 3rd-order sigma-delta converter (N950, 955, D950, 965) is used. The moving mean value of the 1-bit output signal corresponds to the analog input quantity. The resulting quantization noise is filtered by the lowpass function of the PLL. The correcting circuit at the input of the converter ensures the same group delay in both modulation paths.

Since all offset voltages cause the center frequency to be shifted even during AC operation, this is compensated for by adjustment of the center value. In FM-DC mode, the adjustment is clamped. This circuit section is located in gate array FRACSYN.

7.1.5 Calibration

For setting up the calibration table for the presetting voltage, the presetting voltage at which the PI-controller voltage is equal to zero is searched for starting at the lower end of the tuning range. The tuning voltage is then equal to the presetting voltage. For the calibration table of the deviation slope, a diagnostic detector measures the differential deviation in the control loop. In an adjustment routine, the control elements of the modulation attenuator are varied until the differential deviation is reduced to minimum. The modulation slope of the oscillator at the frequency is calculated from the setting values. Besides, the scale of PHiM modulation with 100-kHz bandwidth is determined. Both calibrations feature frequency steps of 10 MHz.

7.2 Measuring Equipment and Auxiliary Means

- RF spectrum analyzer (>1.5 GHz), FSA
- RF signal generator (SMGU, SME)
- AF generator ($f=1$ kHz, $k<0.1\%$), APN
- Function generator ($f>=8$ MHz), AFGU
- Oscilloscope, BOL
- AC/DC voltmeter, URE3
- Modulation analyzer, FMB
- Service kit (1039.3520)

7.3 Troubleshooting

7.3.1 Sync Error

**Error message "SYNTHEZIZER
LOOP UNLOCKED"**

This error message results from an OR function of error monitoring of the PLL for the TCXO, the 600-MHz oscillator and of the PLL of the output oscillators. Determine which PLL is out of tolerance by means of the diagnosis.

1. 10 MHz TCXO

Check whether the correct frequency is applied with adequate level in the ext. reference mode.

Check the reference frequency

2. 600-MHz oscillator

Check oscillator with divider
Check reference frequency and PLL

3. Output oscillators

Perform calibration of VCO SYN
Check oscillators
Check FRAC-N divider and reference frequency
Check PLL and presetting voltage

7.3.2 Synthesizer Error

No output level at X70

Check oscillators
Check output divider and amplifier

**Undue residual FM
Spurious with $df<10$ kHz**

Check presetting voltage
Check PLL
Check phase detector
Check operating points of oscillators

7.3.3 Error with FM/PHiM Modulation

| | |
|--|---|
| Deviation error with FM or PM | Perform FM calibration Check modulation attenuator |
| Stereo crosstalk out of tolerance | |
| Heavy modulation distortions with maximum deviation | |
| No or faulty FM modulation at AF<< 1kHz | Check sigma-delta converter |
| No or faulty FM modulation at AF>> 1kHz | Check coarse divider |
| No or faulty PHiM modulation at AF<< 1kHz | Check PHiM modulation via PLL |
| No or faulty FM modulation at AF>> 1kHz | Check PHiM differentiating circuit |

7.3.4 Calibrations

| | |
|-----------------------------------|--|
| Calibration VCO SYN faulty | The calibration routine returns the VCO frequency at which the calibration could not be performed as well as the error cause. The following criteria cause the calibration to be aborted: VSYN-ERR 1 Presetting voltage <1 V or >23 V Check oscillators Check presetting voltage VSYN-ERR 2 More than 3 iteration steps Check FRAC-N divider and reference frequency Check PLL and presetting voltage VSYN-ERR 3 Oscillator adjustment out of tolerance Check oscillators Check PLL and preadjustment voltage Calibration FM faulty The calibration routine returns the VCO frequency at which the calibration could not be performed as well as the error cause. The following criteria cause the calibration to be aborted: FM-ERR 1 Offset diagnostic detector 410 >20 mV Check diagnostic detector 410 |
|-----------------------------------|--|

| | |
|-----------------|---|
| FM-ERR 2 | FM out of tolerance via closed-loop control path Check sigma-delta converter |
| FM-ERR 3 | FM out of tolerance via control path Check coarse divider FM |
| FM-ERR 4 | More than 6 iteration steps with FM adjustment Check PLL Check correcting circuit at input of sigma-delta converter |
| FM-ERR 5 | Deviation slope <10 MHz/V or >25 MHz/V Check oscillator adjustment |
| FM-ERR 6 | PHiM out of tolerance via closed-loop control path Check coarse divider PHiM |
| FM-ERR 7 | PHiM out of tolerance via control path Check PHiM differentiating circuit |
| FM-ERR 8 | More than 4 iteration steps for PHiM adjustment |

The Service Kit SM-Z2 offers various further diagnostic facilities if calibrations are not possible.

7.4 Testing and Adjustment

All measured values without tolerance specifications are meant to be understood as rough values. Voltages without further specifications are DC voltages.

The service kit includes an adapter which permits to make the board accessible. The adapter is inserted into the chassis instead of the board, and the RF connections are restored at the appropriate female connectors at the bottom. The board can then be plugged onto the adapter.

If the board is operated with opened cover, the three oscillator chambers must be closed by test covers on the component and solder side.

Before carrying out any tests, the SMT is to be set to a defined initial status by means of PRESET.

7.4.1 Data Transmission and Current Supply

In line with instrument standard, the board is controlled via a serial interface using the SERBUS-D device. A further SERBUS-D is located in gate array FRACSYN. The settings and the associated data are to be found in section 'Digital Interfaces'.

The current consumption can be checked by switching in an amperemeter instead of coils L1 to L5. The nominal values are to be found in section 'External Interfaces'.

Measure the DC voltage at test points P20, P25 and P22 (in the case of the pcbs with amendment "A", P22 is not provided yet, use N20.8 instead).

| Test point | Voltage [V] |
|------------|---------------|
| P20 | +9.9... +10.1 |
| P25 | +5.1 ... +5.3 |
| P22 | -10.3... -9.7 |

7.4.2 Reference Frequency

7.4.2.1 D/A Converter

Circuit diagram sheet 2

The tuning voltage for the reference is measured by means of the diagnosis.

- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 401
UTILITIES REF OSC ADJUSTMENT STATE ON

- Set the parameter FREQUENCY ADJUSTMENT according to the table and check the diagnostic voltage

| FREQUENCY ADJUSTMENT | Diagnostic voltage TPOINT 401 |
|----------------------|-------------------------------|
| 0 | ±10mV |
| 4095 | 4.9...5.1V |
| 2048 | 2.45...2.55V |

7.4.2.2 TCXO, Reference PLL and Inputs/Outputs

Circuit diagram sheet 2

Functioning of the TCXO, of the level converter on HCMOS and the input for the optional reference and the reference output are checked.

- Connect oscilloscope with probe to P201.
 - Check signal at P201: 10 MHz, HCMOS level.
- This test is only possible with the Option SM-B1 installed in the instrument.
- Disconnect cable W174 from the Synthesizer board.
- Check signal at P201: $+2.5 \pm 1.5$ V DC, <10 mV AC.
- Reconnect cable W174 to Synthesizer board.
- Connect spectrum analyzer with the setting CF50MHz, SPAN 100MHz, REF 10dBm to X78.
- Check signal at output X78: 10 MHz, harmonics suppression >20 dB, 8 ± 2 dBm.

The input for the external reference, the PLL and the pulling range of the TCXO are checked.

- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 402
- Connect signal generator 5MHz to X78.
- Connect oscilloscope with probe to P204.
- Check signal at P204: 10 MHz, HCMOS level at input X78 for -13 to 13 dBm.
- Check diagnostic voltage: 2 ± 0.5 V with 0 dBm at REF.
- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 402
- Frequency of the signal generator according to the table, level 7 dBm.
- Check diagnostic voltage according to the table.

| Frequency at REF | Diagnostic voltage TPOINT 402 |
|------------------|-------------------------------|
| 10MHz | 2.5 ± 0.5 V** |
| 9.999970MHz | >0.5 V |
| 10.000030MHz | <4.5 V |

** In the case of the pcbs with amendment -D-: Use the capacitive trimmer of the TCXO to adjust to 1.7V, diagnostic voltage then 1.4....2.4V.

7.4.2.3 Inputs/Outputs EXTTUNE and OPTTUNE

Circuit diagram sheet 2

The tuning voltage for the optional reference and the input for external detuning of the reference frequency are checked.

- Connect voltmeter to X7A10.
- Check voltage at board connector X7A10: 5 V ± 100 mV.

- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 401
- Connect power supply (0...10 V) to X7A1 (EXTTUNE).

► Difference of the diagnostic voltage for an EXTTUNE voltage of 0 V and 10 V: 250 ±30 mV**.

** In the case of the pcbs with amendment -D-: 400±100mV.

7.4.3 600-MHz Signal

7.4.3.1 600-MHz Oscillator

Circuit diagram sheets 2 and 3

Functioning as well as the tuning range of the oscillator are checked.

- Settings: FREQUENCY 50MHZ UTILITIES DIAG TPOINT 404
- Disconnect jumper X20 and connect power supply (0...25V) to X20.2 and X20.3 (ground).
- Connect spectrum analyzer with the setting CF600MHz, SPAN 50MHz and REF 10dBm to X76.

► Vary tuning voltage from 0 to 20 V, the oscillator must oscillate throughout the entire tuning range at 600 ±20 MHz without failure of oscillations, spurious or excessive noise.

► Switch tuning voltage between 2 and 18 V, the frequency variation of the oscillator must be > 15 MHz and < 20 MHz.

► The tuning voltage for 600MHz must be > 4V and < 16V.

► Diagnostic voltage at TPOINT 404 with 10V tuning voltage: 50...250mV.

- Remove power supply and insert jumper X20 onto 1-2.

7.4.3.2 50-MHz Output and 600-MHz Oscillator PLL

Circuit diagram sheets 2 and 3

The 50-MHz output REF50 is checked.

- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 406
- Connect spectrum analyzer with the setting CF 100MHz, SPAN 200MHz, REF 10dBm to X72.

► Check signal at output X72: 50 MHz, 9±2 dBm, harmonics suppression > 23 dB.

► Diagnostic voltages at TPOINT 406: 0.4...1 V.

The diagnosis is used to check whether the PLL locks.

- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 404
- Diagnostic voltage at TPOINT 404: 10±6 V.

7.4.3.3 600-MHz Output Amplifier

Circuit Diagram Sheet 3

The output circuit is adjusted and the output level checked with the signal cut in and off.

- Settings: FREQUENCY 50MHz
UTILITIES DIAG TPOINT 405
- Connect spectrum analyzer with the setting CF 600MHz, SPAN 50MHz, REF 20dBm to X76.

► Use L316 to adjust for maximum level at X76, level: 9 ± 2 dBm.
► Diagnostic voltage at TPOINT 405: 100...300 mV.

The frequency of the SMT is set such that the LO is deactivated.

- Settings: FREQUENCY 10MHz
- Check signal at output X76: < -30 dBm.

7.4.4 Output Oscillators

7.4.4.1 Oscillators

Circuit diagram sheet 4

It is absolutely necessary to screw the covers onto the oscillator chambers on the component and solder side.

Functioning of the oscillators is tested, the lower tuning limit is adjusted and the tuning range checked.

- Connect spectrum analyzer with the setting CF 1GHZ, SPAN 2GHZ, REF 20dBm to X70.
- Remove jumper X75 and connect power supply to X75.2 and X75.3 (ground).

► Use the capacitive trimmer to adjust the lower frequency limit at 2 V and check the upper frequency limit with 19V tuning voltage, frequency and capacitive trimmer according to the table.

| FREQUENCY | Oscillator | C-trimmer | Fmin (2V) | Fmax (19V) |
|-----------|------------|-----------|-------------------|----------------|
| 900MHz | 1 | C402 | 740 ± 1 MHz** | 990...1025MHz |
| 1200MHz | 2 | C432 | 990 ± 1 MHz | 1240...1275MHz |
| 1400MHz | 3 | C462 | 1240 ± 1 MHz | 1490...1525MHz |

** In the case of the pcbs with amendment -D-: 747 ± 1 MHz.

► Vary the tuning voltage from 0 to 22V, the oscillator must oscillate throughout the entire tuning range without failure of oscillations, spurious and excessive noise. The output level at X70 must lie between 7 and 12 dBm. Repeat this procedure for the three oscillators.

- Settings: FREQUENCY 1200MHZ UTILITIES DIAG TPOINT 407
- Diagnostic voltage at TPOINT 407 with 10V tuning voltage: 10...100mV.
- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 408
- Diagnostic voltage at TPOINT 408 with 10V tuning voltage: 50...250mV.
- Remove power supply and reconnect jumper X75 to 1-2.

7.4.4.2 Output Stage with Dividers

Circuit diagram sheet 5

The output dividers by 2...16 are checked.

- Apply tuning voltage 10V using power supply according to 7.4.4.1.
- Test according to the table.

| FREQUENCY | Divider | Frequency at X70 | Level at X70 |
|-----------|---------|--|--------------|
| 1120MHz | 1 | $F_{\text{nom.}} (\approx 1120\text{MHz})$ | 7...12dBm |
| 560MHz | 2 | $F_{\text{nom.}} /2$ | 7...12dBm |
| 280MHz | 4 | $F_{\text{nom.}} /4$ | 7...12dBm |
| 140MHz | 8 | $F_{\text{nom.}} /8$ | 7...12dBm |
| 70MHz | 16 | $F_{\text{nom.}} /16$ | 7...12dBm |

- Remove power supply and reconnect jumper X75 to 1-2.

7.4.5 PLL of Output Oscillators

7.4.5.1 Presettingg Voltage

Circuit diagram sheet 7

The 8-bit D/A for the presetting voltage in the PLL is checked.

- Settings: FREQUENCY 750.001 MHz UTILITIES DIAG TPOINT 411
- Insert jumper X750 onto 2-3.
- The presetting voltage at the diagnostic voltmeter must be 2.7 V with OSC1 adjusted. When increasing the output frequency in 10-MHz steps to 1000 MHz, the presetting voltage must increase continuously in steps of 450 to 770 mV to approx. 19 V. The presetting voltage is derived from the currently valid calibration table and is subject to the manufacturing tolerances of the oscillators, allowing only for a qualitative statement on functioning of the D/A converter.
- Reconnect jumper X750 to 1-2.

7.4.5.2

Dividers and PLL

Circuit diagram sheets 6 and 7

The divider chain in the reverse path of the PLL is checked. To this end, the oscillator is set to 1500 MHz (division factor 750) using the presetting voltage.

- Settings: FREQUENCY 1500MHz
- Insert jumper X750 onto 2-3.
- Connect oscilloscope with probe to P600.

► Check signal at P600: $2 \pm 1\text{MHz}$, HCMOS level.
The PLL is closed.

- Settings: UTILITIES DIAG TPOINT 408
- Insert jumper X750 onto 1-2.
- Connect spectrum analyzer with the setting CF=FREQUENCY, SPAN 100kHz, REF 10dBm to X70.

► Check output signal with the various settings. There must not be any visible spurious response or excessive noise.

| FREQUENCY | Diagnostic voltage TPOINT 408 |
|---------------|-------------------------------|
| 750.000001MHz | $0 \pm 1\text{V}$ |
| 1125MHz | $0 \pm 2\text{V}$ |
| 1500MHz | $0 \pm 2\text{V}$ |

7.4.6

Modulation Attenuator

7.4.6.1

Modulation Matrix

Circuit diagram sheet 8

The modulation matrix for both channels and the AC/DC switchover for the external inputs are checked.

- Apply modulation signals to the inputs according to the table, use AC/DC voltmeter for measurement at the test points according to the table. The LFGEN2 input can only be checked using the option SM-B6 or SM-B2 LFGEN2.

| Setting | Apply at | Signal | Test point | Signal at test point |
|-------------------|----------|-----------------------|------------|--|
| FM1 SOURCE OFF | - | - | P840 | AC: < 10mVrms DC: < $\pm 20\text{mV}$ |
| FM1 SOURCE LFGEN1 | - | - | P840 | AC: $707 \pm 10\text{mVrms}$ DC: < $\pm 20\text{mV}$ |
| FM1 SOURCE EXT1 | EXT1 | AC: 1Vp, 1kHz, DC: 1V | P840 | AC: $707 \pm 10\text{mVrms}$ DC: < $\pm 10\text{mV}$ |
| " | " | AC: -, DC: 1V | P840 | AC: - DC: $1V \pm 10\text{mV}$ |
| FM1 SOURCE EXT2 | EXT2 | AC: 1Vp, 1kHz, DC: 1V | P840 | AC: $707 \pm 10\text{mVrms}$ DC: < $\pm 10\text{mV}$ |
| " | " | AC: -, DC: 1V | P840 | AC: - DC: $1V \pm 10\text{mV}$ |
| FM2 SOURCE LFGEN2 | - | - | P835 | AC: $707 \pm 10\text{mVrms}$ DC: < $\pm 20\text{mV}$ |
| FM2 SOURCE LFGEN2 | EXT2 | AC: 1Vp, 1kHz, DC: - | P835 | AC: $707 \pm 10\text{mVrms}$ DC: < $\pm 20\text{mV}$ |

7.4.6.2 EXT2 Monitoring

Circuit Diagram Sheets 8 and 10

- Connect AF generator with 1kHz, level according to table to EXT2.
- Check functioning of level monitoring according to the table.

| Input voltage at EXT2 | Error message |
|--|----------------------------|
| 1±0.005V 1.03±0.005V 0.97±0.005V | - EXT2-HIGH EXT2-LOW |

7.4.6.3 FM Deviation Setting

Circuit diagram sheets 8 and 9

Functioning of the fine dividers is tested in both FM channels.

- Setting: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE LFGEN1
- Connect AF voltmeter to P880.
- Vary the FM deviation with FM1 DEVIATION from 100 Hz to 2.5 kHz in 100-Hz steps. The AF voltage at P880 must rise from approx. 0.2 V_{rms} to 5 V_{rms} in 0.2-V steps.

Setting: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE EXT2 (LFGEN2)

- Apply 1Vp, 1kHz to input EXT2. If the SMT is equipped with an optional LF generator, the source LFGEN2 can also be selected.
- Connect AF voltmeter to P880.
- Vary the FM deviation with FM1 DEVIATION from 100 Hz to 2.5 kHz in 100-Hz steps. The AF voltage at P880 must rise from approx. 0.2 V_{rms} to 5 V_{rms} in 0.2-V steps.

Functioning of the coarse divider for modulation of the oscillator is checked.

- Setting: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE LFGEN1
- Connect AF voltmeter to test point P930.
- Check functioning of the coarse divider according to the table.

| FM1 DEVIATION | Signal at P930 |
|---------------|---|
| . 8.192MHz | V _{FM} (approx. 470mV _{rms}) |
| . 2.048MHz | V _{FM} /4 (approx. 118mV _{rms}) |
| .. 512kHz | V _{FM} /16 (approx. 29.4mV _{rms}) |
| .. 128kHz | V _{FM} /64 (approx. 7.34mV _{rms}) |
| ... 32kHz | V _{FM} /256 (approx. 1.83mV _{rms}) |
| ... 8kHz | V _{FM} /1024 (approx. 460μV _{rms}) |
| ... 2kHz | V _{FM} /4096 (approx. 115μV _{rms}) |
| 0Hz | <50μV |

7.4.6.4 PHiM Deviation Setting

Circuit diagram sheet 9

The coarse divider for the PHiM is checked via the control path as well as the two PhiM differentiating circuits.

- Setting: **FREQUENCY 1GHz
MODULATION PM PM1 SOURCE LFGEN1
LFGEN1 FREQ 1kHz**
- Connect AF voltmeter to test point according to the table.
- Check functioning according to the settings in the table (in the case of the pcbs with the amendment "A", test point P940 is not provided yet, measure at D930.3 instead).

| PM1 DEVIATION | PM BANDWIDTH | Test point | Signal/ rms |
|---------------|--------------|------------|----------------------------|
| 5rad | 2M | P1 | approx. 5.7mV |
| 100rad | 100k | P1 | approx. 285µV |
| 80rad | 100k | P940 | V_{PM} (approx. 900mV) |
| 20rad | 100k | P940 | $V_{PM}/4$ (approx. 225mV) |
| 5rad | 100k | P940 | $V_{PM}/16$ (approx. 56mV) |
| 1.25rad | 100k | P940 | $V_{PM}/64$ (approx. 14mV) |
| 0rad | 100k | P940 | < 50µV |

7.4.7 Sigma-Delta Converter with FM-DC Control

Circuit diagram sheet 9

Functioning of the sigma-delta converter and of the FM-DC control is checked in the operating modes FM-AC and FM-DC by measuring the output voltage of the offset control using the diagnosis.

- Setting: **FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 SOURCE EXT1
UTILITIES DIAG TPOINT 415**
- Connect DC voltage source (0...1V) to the modulation input EXT1.
- Check the diagnostic voltage according to the table.

| EXT1 COUPLING | DC-NULLING | Voltage EXT1 | Diagn. volt. TPOINT 415 |
|---------------|------------|--------------|---------------------------|
| AC | - | 0V | $V_{nom.}$ (approx. 2.5V) |
| DC | - | 0V | $V_{nom.} \pm 50mV$ |
| DC | X | 1V | approx. $4.4 \pm 0.2V$ |

7.4.8 Deviation Adjustments

7.4.8.1 FM Deviation Adjustment

Circuit diagram sheet 9

The scale of the FM deviation is adjusted via the closed-loop control path.

- Setting: **FREQUENCY 1GHz**
 MODULATION FM FM1 SOURCE EXT1
 FM1 DEVIATION 250kHz
- Connect AF generator, $1V_p \pm 5mV$, 50Hz, to the input EXT1.
- Connect modulation analyzer with the setting HP 10Hz, LP 3kHz, detector RMS* $\sqrt{2}$, to X70.
- Use R946 to adjust to a deviation of 250 ± 0.5 kHz. Then perform the calibration by means of UTILITIES CALIB FM.

7.4.8.2 PHiM Deviation Adjustment

Circuit diagram sheet 9

The scale of the PHiM deviation is adjusted via the closed-loop control path.

- Setting: **FREQUENCY 1GHz**
 MODULATION PM PM1 SOURCE EXT1
 PM1 DEVIATION 100rad
 PM BANDWIDTH 100k
- Connect AF generator, $1V_p \pm 5 mV$, 50 Hz, to the input EXT1.
- Connect modulation analyzer with the setting HP 10Hz, LP 3kHz, detector RMS* $\sqrt{2}$, to X70.
- Use R918 to adjust to a deviation of 5 ± 0.01 kHz. Then perform the calibration by means of UTILITIES CALIB FM.

7.4.8.3 PM2MHz Adjustment

Circuit diagram sheet 9

The scale of the PM with a bandwidth of 2 MHz is adjusted via the control path.

- Setting: **FREQUENCY 1GHz**
 UTILITIES CALIB FM EXECUTE
 MODULATION PM PM1 SOURCE EXT1
 - Connect AF generator, $1V_p \pm 5 mV$, 10 kHz, to the input EXT1.
 - Connect modulation analyzer with the setting HP 20Hz, LP 100kHz, detector RMS* $\sqrt{2}$ to X70.
- Use C910 to adjust to a deviation of $50 \pm .5$ kHz.

7.4.9 Testing the Calibrations

7.4.9.1 Calibration VCO SYN

The PI-controller voltage is the difference between the presetting and the tuning voltage. Using the diagnosis, the voltage in the fundamental octave is measured in 3-MHz steps.

- Setting:
FREQUENCY 750.0000001M
FREQUENCY KNOB STEP USER 3MHZ
KNOB STEP USER
UTILITIES DIAG TPOINT 409
- Increase the frequency from 750.0000001 MHz to 1497.0000001 MHz. The diagnostic voltage at TPOINT 409 must lie in the range 0±150mV at every frequency.

7.4.9.2 Calibration FM

Using a diagnostic detector, the difference deviation is measured in 3-MHz steps with FM modulation in the PLL in the fundamental octave.

- Setting:
FREQUENCY 750.0000001M
FREQUENCY KNOB STEP USER 3MHZ
KNOB STEP USER
UTILITIES DIAG TPOINT 410
MODULATION FM SOURCE LFGEN1
FM1 DEVIATION 500kHz
- Increase the frequency from 750.0000001 MHz to 1497.0000001 MHz. The diagnostic voltage at TPOINT 410 must lie in the range 0 ±50mV at every frequency.

7.4.10 Transient Response of Synthesizer

The transient response of the PI-controller voltage is measured with a frequency sweep between 760 and 1490 MHz.

- Setting:
SWEEP FREQ START FREQ 760MHz
STOP FREQ 1490MHz
STEP LIN 730MHz
MODE AUTO
- Connect oscilloscope with probe to test point P720.
- The voltage variation at the output of the phase detector may only vary by max. 2 V up to 500 us after the module strobe. After 5 ms, the variation must be < 0.5 V. Thus a voltage curve as shown in illustration 1 is obtained.

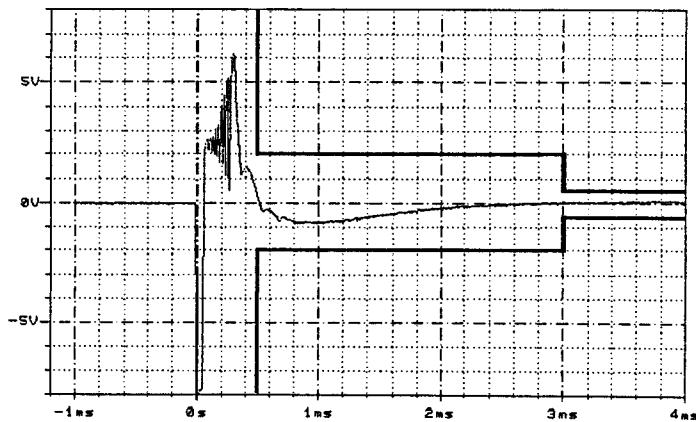


Illustration 1

7.4.11 Spurious FM Synthesizer

- Connect modulation analyzer to X70. Check the spurious FM using weighting filter 20 Hz...23 kHz and CCITT at the following frequencies (MHz):
750.0000001, 800, 850, 900, 950, 1000, 1000.0000001, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1250.0000001, 1300, 1350, 1400, 1450, 1500.
- Spurious FM < 20 Hz_{rms} (20 Hz...23 kHz),
Spurious FM < 8 Hz_{rms} (CCITT).

7.4.12 Spurious Responses Synthesizer

- Connect spectrum analyzer to X70 with the setting CF=FREQUENCY, SPAN 50kHz, RBW 100Hz, VBW 30Hz, REF 10dBm. Measure the spurious suppression at the following frequencies (in MHz): 875.02, 1124.02, 1374.02, 1200.00333, 1200.005, 1200.01, 600.005.
- The spurious suppression $\pm 10\text{kHz}$ from the carrier must be ≥ 80 dB.

7.4.13 FM-DC Nulling

- Setting: FREQUENCY 1GHz
MODULATION FM FM1 DEVIATION 10MHz
FM1 SOURCE EXT1
EXT1 COUPLING DC
- Connect power supply ($\pm 1\text{V}$) to EXT1.
- Connect modulation analyzer with frequency counter to X70.
- Set the voltage on the power supply to $0 \pm 50\text{ mV}$, perform FM-DC Nulling. The frequency error must be $< 10\text{ kHz}$. Vary the voltage from -1 to $+1\text{ V}$ and measure the spurious FM, it must be $< 1\text{ kHz}_{\text{rms}}$ (weighting bandwidth 300 Hz to 23 kHz) (the control voltage must be free from noise and hum!).

7.4.14.1Digital Interface

SERBUS address: 26H

Subaddress 0 (SERBUS channel 1)

| Latch | | Designation | Function | | |
|-------|----|----------------|---|----------|--------|
| D885 | 11 | EXT1-AC/DC | AC/DC coupling for EXT1 Selection of source for channel 2 | 0=AC | 1=DC |
| | 12 | FM2-OFF | | 0=off | 1=on |
| | 13 | FM2-INT2 | | | |
| | 14 | FM2-EXT2 | | | |
| | 7 | FM1-OFF | | | |
| | 6 | FM1-INT | | | |
| | 5 | FM1-EXT2 | | | |
| | 4 | FM1-EXT1 | | | |
| D854 | 6 | PM-HIGH/PM-LOW | Switchover PHIM bandwidth | 0=100kHz | 1=2MHz |
| | 5 | PM/FM | | 0=FM | |
| | 4 | EXT2-AC/DC | | 0=AC | 1=DC |
| D220 | 3 | REFTUNE | Tuning voltage standard and optional reference, serial 12-bit D/A | | |
| D110 | 12 | INT/EXT | Switchover reference Switchover standard/option Diagnostic multiplexer 2 Diagnostic multiplexer 1 Diagnostic multiplexer Address 0...7 | 0=ext. | 1=int. |
| | 13 | OPTREF | | 0=Std. | 1=Opt. |
| | 14 | END1 | | 0=off | 1=on |
| | 7 | END0 | | 0=off | 1=on |
| | 6 | DA | | | MSB |
| | 5 | DA | | | LSB |
| | 4 | DA | | | |

SERBUS address: 26H

Subaddress 1 (SERBUS channel 2)

| Latch | | Designation | Function | |
|-------|-------|-------------|--|-----|
| D900 | 11 | FMCOARSE | Coarse divider FM 7 steps and off | MSB |
| | : | | | |
| | 14 | | | LSB |
| | 6 | PMCOARSE | | MSB |
| | : | | | |
| | 4 | | | LSB |
| D920 | 4,5,7 | PMKOMP | Divider factor and dev. slope comp. Serial 12-bit D/A | |
| D795 | 11 | PLLTUNE | Presetting voltage PLL FSYN 8 bits | MSB |
| | 4 | | | LSB |
| D850 | 4,5,7 | DEVSET2 | Fine adjustment deviation FM2 Serial 12-bit D/A | |
| D840 | 4,5,7 | DEVSET1 | Fine adjustment deviation FM1 Serial 12-bit D/A | |

SERBUS address: 26H

Subaddress 1 (SERBUS channel 2)

| Latch | | Designation | Function | 0=off | 1=on |
|-------|--|---|--|---------------|---------------|
| D790 | 14 6 : 5 | S-DSIG PLLGAIN | Sigma-delta converter PLL gain | MSB | |
| | | | | LSB | |
| D665 | 11 : 4 | ADWE15 | Deviation value at A/D input of FRACSYN, MSByte | MSB | |
| | | | | LSB | |
| D660 | 11 : 4 | ADWE7 | LSByte | MSB | |
| | | | | LSB | |
| D585 | 11 12 13 14 7 6 5 4 | S8 S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1 | Path output divider 3 Path outp. sect. 2/inp. sect.3 Path output divider 2 Path input divider 2 Path outp. sect. 1/inp. sect.3 Path output divider 1 Path input divider 1 Path no divider | 0=off | 1=on |
| D580 | 12 13 14 7 6 5 4 | S-REF600 <u>T3</u> <u>T2</u> <u>T1</u> OSZ3 OSZ2 OSZ1 | Output REF600 Divider 3 (%4) Divider 2 (%4) Divider 1 (%2) Oscillator 1250...1500MHz Oscillator 1000...1250MHz Oscillator 750...1000MHz | 0=off 0=on | 1=on 1=off |

The FRACSYN device is also provided with an interface according to SERBUS standard with a subaddress. Since the transmitted data are not accessible from outside, they are not specified in this case.

7.4.14.2 List of Diagnostic Test Points

See section 6.3.2.1.

7.5 Disassembly and Assembly

After opening the instrument, unlocking the boards and loosening the RF connections at X70, X72, X74, X76 and X78, the board can be removed from its location.

The screening covers are fastened with screws. During operation with open cover, make sure that the resonator chambers I, J, H are closed with appropriate test covers on both sides.

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destination | Value range | Signal description |
|------------------|-------------|--------------|---|--|---|
| X7.A1 | EXTTUNE | Input | Rear panel | -10V...+10V | EXTTUNE for reference |
| X7.A4 | EXT1 | Input | A3, FRO | 1V _p | Modulation voltage |
| X7.A5 | EXT2 | Input | A3, FRO | 1V _p | Modulation voltage |
| X7.A6 | INT1 | Input | A10, OPU1 X10.86 A50,LFGEN X1.A7 A5, MGEN X50.7 | 1V _p | Modulation voltage |
| X7.A7 | INT2 | Input | A50,LFGEN X1.A7 A5,MGEN X50.7 | 1V _p | Modulation voltage |
| X7.A9 | OPTUNE | Output | A71,ROSC X22.16 | 0...10V | Tuning voltage for optional reference (SM-B1) |
| X7.A12 | SERBUS-CLK | Input | A3, FRO X50.40 | HCMOS level | Serbus clock |
| X7.A14 X7.A15 | SERBUS-DAT | bidir. | A3, FRO X50.39 | HCMOS level | Serbus data |
| X7.A16 | SERBUS-SYNC | Input | A3, FRO X50.37 | HCMOS level | Serbus synchronization |
| X7.A17 | SERBUS-INT | Output | A3, FRO X50.38 | HCMOS level | Serbus interrupt |
| X7.A18 | RES-P | Input | A3, FRO X50.28 | HCMOS level | Serbus reset |
| X7.A19 | DIAG-5V | Output | A3, FRO X50.44 | -5V...5V | Diagnosis |
| X7.A22 | VA24-P | Input | A2, POWS1 | 23.4V...24.6V 20...90mA | Supply voltage analog |
| X7.A24 | VA15-P | Input | A2, POWS1 | 14.80V...15.75V 100...200mA | Supply voltage analog |
| X7.A26 | VA7.5-P | Input | A2, POWS1 | 7.45V...7.95V 1100...1400mA | Supply voltage analog |
| X7.A28 | VD-5P | Input | A2, POWS1 | 5.10V...5.25V 5...20mA | Supply voltage digital |
| X7.A30 | VA15-N | Input | A2, POWS1 | -15.75V...-14.85V 200...300mA | Supply voltage analog |
| X74 | OPT10 | Input | A71, ROSE X711 | 5...9dBm | |
| X78 | EXTREF | bidir. | Rear panel | 5/10MHz ±3ppm -13...13dBm 10MHz, 6...10dBm | Input Output |
| X70 | FSYN | Output | A10, OPU1 X101 | 6...13dBm | Syn. Frequency 7.5...1500MHz |
| X76 | REF600 | Output | A10, OPU1 X105 | 7...11dBm | reference 600 MHz |

| Pin | Name | Input/Output | Origin/Destination | Value range | Signal description |
|------------|-------------|---------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------------|
| X72 | REF50 | Output | A5, MGEN X53 A4,PUM1/3 X41 | 7...11dBm | Reference 50 MHz, to the |



XY-Liste

XY List

Erklärung der Spaltenbezeichnungen:

| | |
|-------------|---|
| el. Kennz. | Bauelement-Kennzeichen |
| Seite | Leiterplatten-Seite, auf der sich das Bauelement befindet |
| X/Y | Koordinaten (in Millimeter) des Bauelementes auf der Leiterplatte bezogen auf den Nullpunkt |
| Planq., Bl. | Planquadrat und Seite des Schaltbildes für das jeweilige Bauelement |

Explanation of column designations:

| | |
|---------|---|
| Part | Identification of instrument part |
| Side | Side of the PC board on which instrument part is positioned |
| X/Y | Coordinates (in units of millimeters) of the component on the PC board in reference to zero point |
| Sqr, Pg | Square and page of the diagram for the respective instrument part |

Service-Relevante Bauteile / Service-Relevant Components

| el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg |
|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|
| C402 | B | 142 | 137 | 1B | 4 | P352 | B | 262 | 31 | 9D | 3 | P950 | B | 261 | 103 | 12A | 9 |
| C432 | B | 114 | 137 | 5B | 4 | P354 | B | 263 | 67 | 12C | 3 | R918 | B | 297 | 140 | 4C | 9 |
| C462 | B | 88 | 137 | 8B | 4 | P600 | B | 215 | 104 | 7B | 6 | R946 | B | 283 | 110 | 7B | 9 |
| L316 | B | 235 | 22 | 9B | 3 | P700 | B | 265 | 136 | 4D | 7 | X7A | B | 189 | 11 | 11C | 11 |
| P20 | B | 149 | 53 | 5D | 11 | P720 | B | 235 | 131 | 6C | 7 | X20 | B | 239 | 76 | 12C | 2 |
| P22 | B | 163 | 46 | 7E | 11 | P755 | B | 182 | 142 | 7B | 7 | X70 | B | 55 | 15 | 11D | 5 |
| P25 | B | 167 | 39 | 7D | 11 | P835 | B | 42 | 63 | 6C | 8 | X72 | B | 258 | 15 | 11D | 3 |
| P201 | B | 281 | 44 | 4B | 2 | P840 | B | 58 | 83 | 4A | 8 | X74 | B | 296 | 15 | 1C | 2 |
| P202 | B | 281 | 60 | 7B | 2 | P845 | B | 46 | 90 | 7A | 8 | X75 | B | 162 | 140 | 9C | 7 |
| P203 | B | 284 | 65 | 11B | 2 | P880 | B | 13 | 106 | 11C | 8 | X76 | B | 245 | 15 | 9A | 3 |
| P204 | B | 295 | 56 | 8C | 2 | P920 | B | 26 | 126 | 4A | 9 | X78 | B | 283 | 15 | 1C | 2 |
| P205 | B | 263 | 65 | 9B | 2 | P930 | B | 60 | 130 | 8D | 9 | X750 | B | 201 | 127 | 6C | 7 |
| P350 | B | 247 | 43 | 7D | 3 | P940 | B | 290 | 135 | 4C | 9 | | | | | | |



ROHDE & SCHWARZ

Benennung: EE SYNTHESIZER
Designation: SYNTHESIZER

Sprache:
Lang.: de Blatt:
Sh.: 1 + Aei:
C.I.: 09.00

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|
| Typ: Type: | Datum: Date: | 02-12-04 | Abteilung: Dpt: | MEZ1 | Name: Name: | WH | Sachnr.: Part No.: | 1039.2330.01 XY |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|

Nicht–Service–Relevante Bauteile / Non–Service–Relevant Components

| el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg |
|--------------------|---------------|-----|----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|
| C1 | B | 112 | 55 | 3C | 5 | C322 | A | 218 | 43 | 5C | 3 | C511 | A | 124 | 51 | 3B | 5 |
| C2 | B | 159 | 22 | 2B | 11 | C324 | B | 226 | 35 | 4B | 3 | C514 | B | 109 | 49 | 4B | 5 |
| C3 | B | 164 | 22 | 2C | 11 | C326 | B | 219 | 23 | 7B | 3 | C515 | A | 101 | 58 | 4B | 5 |
| C4 | B | 149 | 22 | 2D | 11 | C332 | B | 219 | 14 | 9C | 3 | C516 | B | 98 | 52 | 4B | 5 |
| C5 | B | 171 | 22 | 2D | 11 | C333 | A | 213 | 23 | 8B | 3 | C517 | B | 80 | 50 | 5B | 5 |
| C6 | B | 121 | 50 | 3B | 5 | C337 | B | 231 | 16 | 9B | 3 | C518 | B | 88 | 48 | 5B | 5 |
| C7 | B | 106 | 76 | 3D | 5 | C338 | B | 238 | 22 | 9A | 3 | C520 | B | 106 | 69 | 2D | 5 |
| C8 | B | 115 | 72 | 3D | 5 | C340 | B | 237 | 16 | 9B | 3 | C521 | A | 107 | 66 | 3C | 5 |
| C9 | A | 84 | 28 | 6E | 5 | C342 | A | 225 | 12 | 10B | 3 | C524 | B | 118 | 77 | 4D | 5 |
| C10 | B | 87 | 42 | 6F | 5 | C343 | A | 217 | 12 | 10B | 3 | C525 | A | 130 | 80 | 4C | 5 |
| C14 | A | 64 | 85 | 5B | 11 | C344 | B | 236 | 35 | 5C | 3 | C526 | B | 132 | 75 | 4D | 5 |
| C20 | A | 141 | 50 | 4D | 11 | C345 | B | 223 | 20 | 8B | 3 | C527 | B | 77 | 18 | 5D | 5 |
| C21 | A | 151 | 41 | 5D | 11 | C346 | A | 245 | 29 | 6D | 3 | C530 | A | 106 | 44 | 4E | 5 |
| C24 | A | 64 | 89 | 8B | 11 | C347 | A | 248 | 35 | 6D | 3 | C532 | B | 91 | 44 | 5E | 5 |
| C25 | A | 156 | 44 | 7D | 11 | C348 | B | 246 | 35 | 6D | 3 | C533 | B | 96 | 39 | 5E | 5 |
| C26 | A | 169 | 43 | 7D | 11 | C350 | B | 236 | 48 | 6D | 3 | C535 | A | 116 | 41 | 6E | 5 |
| C27 | B | 158 | 39 | 7D | 11 | C351 | B | 239 | 45 | 6D | 3 | C537 | A | 88 | 35 | 5E | 5 |
| C28 | B | 137 | 69 | 11A | 11 | C352 | B | 251 | 47 | 7D | 3 | C540 | A | 81 | 28 | 6E | 5 |
| C29 | B | 34 | 67 | 12A | 11 | C355 | A | 264 | 44 | 6E | 3 | C543 | B | 81 | 30 | 7E | 5 |
| C30 | A | 60 | 62 | 12A | 11 | C356 | A | 250 | 40 | 7D | 3 | C544 | A | 73 | 23 | 7E | 5 |
| C100 | A | 180 | 52 | 2E | 10 | C358 | A | 257 | 46 | 8D | 3 | C546 | B | 69 | 30 | 8E | 5 |
| C101 | A | 193 | 25 | 2E | 10 | C360 | A | 258 | 21 | 7E | 3 | C547 | B | 69 | 42 | 8E | 5 |
| C110 | A | 166 | 76 | 11E | 10 | C361 | B | 251 | 32 | 5C | 3 | C548 | A | 63 | 36 | 9E | 5 |
| C120 | A | 164 | 54 | 7D | 10 | C362 | A | 255 | 26 | 10D | 3 | C550 | B | 55 | 44 | 9D | 5 |
| C200 | A | 277 | 43 | 6E | 2 | C363 | A | 245 | 22 | 4A | 3 | C551 | B | 51 | 25 | 10D | 5 |
| C202 | B | 296 | 28 | 2A | 2 | C364 | A | 253 | 22 | 11D | 3 | C552 | A | 50 | 29 | 10C | 5 |
| C204 | B | 281 | 28 | 2B | 2 | C366 | A | 261 | 15 | 11D | 3 | C553 | A | 50 | 22 | 10C | 5 |
| C205 | A | 293 | 23 | 2B | 2 | C368 | A | 268 | 20 | 11E | 3 | C555 | B | 58 | 20 | 10D | 5 |
| C206 | A | 287 | 41 | 3A | 2 | C369 | B | 265 | 16 | 11E | 3 | C556 | A | 58 | 32 | 10D | 5 |
| C208 | B | 293 | 25 | 3B | 2 | C370 | B | 250 | 57 | 12C | 3 | C557 | A | 144 | 63 | 11D | 5 |
| C209 | A | 290 | 25 | 3C | 2 | C400 | A | 126 | 137 | 1A | 4 | C570 | A | 74 | 46 | 8C | 5 |
| C210 | A | 272 | 58 | 7E | 2 | C404 | A | 133 | 114 | 2A | 4 | C571 | A | 82 | 10 | 6C | 5 |
| C214 | A | 283 | 53 | 6B | 2 | C406 | B | 138 | 113 | 3B | 4 | C580 | A | 133 | 65 | 10E | 5 |
| C217 | A | 277 | 34 | 5C | 2 | C408 | B | 139 | 116 | 2B | 4 | C600 | B | 158 | 91 | 2B | 6 |
| C218 | A | 286 | 21 | 6C | 2 | C410 | B | 134 | 107 | 3B | 4 | C601 | B | 165 | 105 | 2B | 6 |
| C219 | A | 280 | 24 | 6C | 2 | C412 | B | 138 | 105 | 3B | 4 | C602 | A | 170 | 96 | 2A | 6 |
| C220 | A | 273 | 70 | 8F | 2 | C414 | B | 130 | 103 | 3B | 4 | C605 | B | 161 | 115 | 3B | 6 |
| C221 | B | 282 | 77 | 8E | 2 | C416 | A | 121 | 100 | 4C | 4 | C610 | A | 169 | 116 | 3A | 6 |
| C224 | A | 293 | 60 | 8C | 2 | C418 | A | 126 | 126 | 2C | 4 | C611 | A | 170 | 107 | 4A | 6 |
| C226 | B | 299 | 45 | 8C | 2 | C430 | A | 98 | 137 | 5A | 4 | C615 | B | 172 | 121 | 4B | 6 |
| C228 | A | 299 | 57 | 8D | 2 | C434 | A | 105 | 114 | 6A | 4 | C616 | B | 188 | 120 | 4B | 6 |
| C230 | A | 241 | 81 | 11A | 2 | C436 | B | 111 | 110 | 6B | 4 | C620 | B | 191 | 109 | 5A | 6 |
| C232 | A | 277 | 16 | 2C | 2 | C438 | B | 111 | 112 | 6B | 4 | C621 | B | 189 | 109 | 5B | 6 |
| C234 | A | 290 | 13 | 2C | 2 | C440 | B | 106 | 103 | 6B | 4 | C622 | B | 188 | 109 | 5A | 6 |
| C236 | A | 296 | 73 | 3D | 2 | C442 | B | 110 | 101 | 7B | 4 | C639 | A | 241 | 102 | 4F | 6 |
| C240 | A | 274 | 26 | 6D | 2 | C444 | B | 103 | 99 | 7B | 4 | C640 | A | 215 | 93 | 8A | 6 |
| C241 | A | 296 | 48 | 7C | 2 | C446 | A | 97 | 105 | 7C | 4 | C641 | A | 244 | 105 | 8D | 6 |
| C242 | A | 290 | 48 | 7C | 2 | C448 | A | 98 | 124 | 6C | 4 | C645 | A | 209 | 109 | 3F | 6 |
| C243 | A | 292 | 51 | 7C | 2 | C460 | A | 71 | 137 | 8A | 4 | C649 | A | 232 | 106 | 7D | 6 |
| C244 | A | 284 | 46 | 7C | 2 | C464 | A | 79 | 119 | 9A | 4 | C654 | A | 249 | 102 | 11D | 6 |
| C250 | B | 237 | 69 | 11C | 2 | C466 | B | 83 | 115 | 10B | 4 | C655 | A | 235 | 117 | 11D | 6 |
| C251 | A | 225 | 77 | 1E | 2 | C468 | B | 83 | 117 | 9B | 4 | C656 | A | 224 | 100 | 11D | 6 |
| C252 | A | 248 | 80 | 10C | 2 | C470 | B | 78 | 108 | 10B | 4 | C657 | A | 229 | 89 | 11D | 6 |
| C254 | A | 250 | 62 | 10D | 2 | C472 | B | 82 | 106 | 10B | 4 | C660 | A | 201 | 36 | 9D | 6 |
| C255 | B | 258 | 69 | 10E | 2 | C474 | B | 83 | 102 | 10B | 4 | C661 | A | 179 | 94 | 1D | 6 |
| C256 | B | 246 | 62 | 11C | 2 | C476 | A | 90 | 109 | 11C | 4 | C662 | A | 186 | 89 | 1D | 6 |
| C258 | A | 244 | 77 | 12C | 2 | C478 | A | 71 | 128 | 9C | 4 | C663 | A | 190 | 93 | 1E | 6 |
| C260 | A | 240 | 64 | 11D | 2 | C481 | A | 72 | 107 | 8C | 4 | C664 | A | 192 | 93 | 1E | 6 |
| C261 | A | 244 | 67 | 11E | 2 | C490 | A | 75 | 73 | 5E | 4 | C666 | A | 190 | 107 | 2E | 6 |
| C286 | A | 236 | 80 | 11D | 2 | C491 | A | 85 | 79 | 4E | 4 | C667 | A | 182 | 102 | 2E | 6 |
| C289 | B | 244 | 75 | 11D | 2 | C492 | B | 82 | 98 | 8E | 4 | C668 | A | 182 | 100 | 2E | 6 |
| C298 | B | 281 | 70 | 9A | 2 | C493 | B | 82 | 87 | 9E | 4 | C690 | A | 223 | 92 | 11C | 6 |
| C300 | A | 210 | 56 | 2B | 3 | C494 | A | 79 | 89 | 9D | 4 | C701 | A | 300 | 108 | 2C | 7 |
| C302 | B | 216 | 51 | 2B | 3 | C495 | B | 88 | 87 | 9E | 4 | C702 | A | 293 | 111 | 2D | 7 |
| C304 | B | 216 | 56 | 3B | 3 | C496 | A | 88 | 77 | 9E | 4 | C707 | B | 291 | 106 | 3E | 7 |
| C306 | B | 224 | 51 | 3B | 3 | C497 | A | 147 | 65 | 10E | 4 | C708 | A | 272 | 126 | 3D | 7 |
| C308 | B | 225 | 56 | 3B | 3 | C500 | B | 95 | 77 | 1C | 5 | C709 | A | 271 | 134 | 3C | 7 |
| C310 | A | 226 | 56 | 3C | 3 | C501 | B | 83 | 69 | 2C | 5 | C710 | A | 267 | 133 | 3C | 7 |
| C312 | A | 213 | 62 | 3C | 3 | C502 | A | 86 | 74 | 2C | 5 | C720 | A | 246 | 137 | 5B | 7 |
| C314 | A | 213 | 58 | 3D | 3 | C504 | A | 86 | 62 | 1B | 5 | C721 | B | 243 | 131 | 6C | 7 |
| C316 | B | 226 | 52 | 4B | 3 | C505 | A | 74 | 65 | 1A | 5 | C722 | A | 239 | 136 | 6C | 7 |
| C317 | A | 233 | 20 | 4A | 3 | C506 | A | 117 | 59 | 2A | 5 | C731 | B | 193 | 130 | 6C | 7 |
| C318 | B | 223 | 35 | 4B | 3 | C507 | A | 96 | 72 | 2E | 5 | C732 | A | 247 | 131 | 6C | 7 |
| C320 | A | 222 | 39 | 4B | 3 | C510 | B | 112 | 57 | 2B | 5 | C740 | A | 196 | 140 | 7A | 7 |



ROHDE & SCHWARZ

Benennung:
Designation:
EE SYNTHESIZER
SYNTHESIZER

Sprache:
Lang.: de

Blatt:
Sh.: 2 +
Aei:
C.I.: 09.00

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|
| Typ: Type: | Datum: Date: | 02-12-04 | Abteilung: Dpt: | MEZ1 | Name: Name: | WH | Sachnr.: Part No.: | 1039.2330.01 XY |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

| el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg |
|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|
| C741 | A | 208 | 133 | 6B | 7 | C977 | A | 49 | 136 | 8D | 9 | D740 | B | 204 | 139 | 5E | 7 |
| C750 | A | 189 | 135 | 7C | 7 | C979 | A | 283 | 130 | 2F | 9 | D740 | B | 204 | 139 | 6A | 7 |
| C755 | B | 183 | 132 | 7B | 7 | C989 | A | 281 | 90 | 12D | 9 | D790 | B | 272 | 125 | 10B | 7 |
| C756 | A | 186 | 138 | 7B | 7 | C990 | A | 285 | 93 | 12E | 9 | D790 | B | 272 | 125 | 4E | 7 |
| C760 | A | 177 | 133 | 9C | 7 | D20 | B | 146 | 50 | 4D | 11 | D795 | B | 224 | 137 | 10D | 7 |
| C765 | B | 174 | 132 | 9C | 7 | D60 | B | 187 | 98 | 1E | 6 | D795 | B | 224 | 137 | 4E | 7 |
| C766 | B | 174 | 138 | 9C | 7 | D60 | B | 187 | 98 | 6B | 6 | D800 | B | 47 | 85 | 3F | 8 |
| C767 | B | 166 | 132 | 9C | 7 | D65 | B | 234 | 90 | 10B | 6 | D800 | B | 47 | 85 | 4A | 8 |
| C778 | A | 158 | 134 | 8C | 7 | D100 | A | 184 | 14 | 2B | 10 | D800 | B | 47 | 85 | 4B | 8 |
| C779 | B | 161 | 137 | 9C | 7 | D100 | A | 184 | 14 | 2C | 10 | D800 | B | 47 | 85 | 4B | 8 |
| C780 | A | 233 | 136 | 7D | 7 | D100 | A | 184 | 14 | 2C | 10 | D800 | B | 47 | 85 | 4B | 8 |
| C781 | A | 226 | 138 | 7D | 7 | D100 | A | 184 | 14 | 2C | 10 | D810 | B | 34 | 45 | 2D | 8 |
| C782 | A | 222 | 139 | 9D | 7 | D100 | A | 184 | 14 | 2F | 10 | D810 | B | 34 | 45 | 4C | 8 |
| C784 | A | 227 | 128 | 9E | 7 | D105 | B | 190 | 46 | 2F | 10 | D810 | B | 34 | 45 | 4C | 8 |
| C787 | A | 271 | 119 | 4E | 7 | D105 | B | 190 | 46 | 5B | 10 | D810 | B | 34 | 45 | 4D | 8 |
| C788 | B | 295 | 88 | 1E | 7 | D110 | B | 180 | 69 | 6D | 10 | D810 | B | 34 | 45 | 4D | 8 |
| C790 | A | 208 | 130 | 6F | 7 | D110 | B | 180 | 69 | 8E | 10 | D820 | B | 57 | 71 | 2A | 8 |
| C791 | A | 206 | 140 | 5E | 7 | D115 | B | 191 | 69 | 8A | 10 | D820 | B | 57 | 71 | 2F | 8 |
| C792 | B | 269 | 138 | 6E | 7 | D115 | B | 191 | 69 | 8E | 10 | D825 | B | 34 | 18 | 2C | 8 |
| C793 | B | 276 | 138 | 8F | 7 | D120 | B | 203 | 69 | 8B | 10 | D825 | B | 34 | 18 | 2F | 8 |
| C794 | A | 294 | 102 | 2F | 7 | D120 | B | 203 | 69 | 8E | 10 | D840 | B | 40 | 89 | 6B | 8 |
| C795 | B | 294 | 110 | 2E | 7 | D125 | B | 168 | 70 | 10C | 10 | D840 | B | 40 | 89 | 8F | 8 |
| C796 | A | 193 | 135 | 6F | 7 | D125 | B | 168 | 70 | 11D | 10 | D850 | B | 15 | 73 | 8A | 8 |
| C797 | A | 250 | 131 | 9E | 7 | D125 | B | 168 | 70 | 7B | 10 | D850 | B | 15 | 73 | 8F | 8 |
| C819 | A | 37 | 29 | 3B | 8 | D125 | B | 168 | 70 | 7C | 10 | D854 | B | 62 | 98 | 10A | 8 |
| C830 | B | 60 | 72 | 2A | 8 | D125 | B | 168 | 70 | 9E | 10 | D854 | B | 62 | 98 | 11E | 8 |
| C831 | B | 38 | 22 | 2C | 8 | D200 | B | 273 | 40 | 5A | 2 | D855 | B | 15 | 59 | 11A | 8 |
| C840 | A | 33 | 89 | 6B | 8 | D200 | B | 273 | 40 | 5C | 2 | D855 | B | 15 | 59 | 12E | 8 |
| C850 | A | 15 | 79 | 9B | 8 | D200 | B | 273 | 40 | 6B | 2 | D865 | B | 23 | 98 | 10C | 8 |
| C851 | A | 38 | 60 | 9E | 8 | D200 | B | 273 | 40 | 6B | 2 | D865 | B | 23 | 98 | 9E | 8 |
| C852 | A | 35 | 60 | 9E | 8 | D200 | B | 273 | 40 | 6E | 2 | D870 | B | 14 | 24 | 10E | 8 |
| C860 | B | 28 | 28 | 4D | 8 | D205 | B | 274 | 49 | 5B | 2 | D870 | B | 14 | 24 | 6D | 8 |
| C861 | B | 29 | 35 | 4D | 8 | D205 | B | 274 | 49 | 6E | 2 | D870 | B | 14 | 24 | 6D | 8 |
| C862 | A | 16 | 36 | 5C | 8 | D205 | B | 274 | 49 | 9B | 2 | D875 | B | 15 | 13 | 11E | 8 |
| C865 | A | 23 | 39 | 5C | 8 | D210 | B | 275 | 64 | 7E | 2 | D875 | B | 15 | 13 | 7D | 8 |
| C866 | A | 19 | 54 | 5E | 8 | D210 | B | 275 | 64 | 8A | 2 | D875 | B | 15 | 13 | 7D | 8 |
| C870 | A | 15 | 24 | 6D | 8 | D210 | B | 275 | 64 | 8B | 2 | D875 | B | 15 | 13 | 7E | 8 |
| C871 | A | 19 | 22 | 6E | 8 | D215 | B | 290 | 60 | 10B | 2 | D875 | B | 15 | 13 | 7E | 8 |
| C875 | A | 23 | 14 | 7D | 8 | D215 | B | 290 | 60 | 7E | 2 | D900 | B | 51 | 98 | 2C | 9 |
| C876 | A | 25 | 14 | 7E | 8 | D220 | B | 296 | 80 | 3D | 2 | D900 | B | 51 | 98 | 3F | 9 |
| C877 | A | 40 | 49 | 2D | 8 | D255 | B | 258 | 78 | 10C | 2 | D910 | B | 297 | 118 | 2F | 9 |
| C878 | A | 37 | 38 | 2E | 8 | D255 | B | 258 | 78 | 10C | 2 | D910 | B | 297 | 118 | 4C | 9 |
| C885 | A | 15 | 21 | 10E | 8 | D255 | B | 258 | 78 | 10E | 2 | D920 | B | 25 | 139 | 2B | 9 |
| C886 | A | 20 | 106 | 10E | 8 | D350 | B | 243 | 49 | 6D | 3 | D920 | B | 25 | 139 | 5F | 9 |
| C887 | A | 20 | 102 | 10E | 8 | D355 | B | 265 | 43 | 5E | 3 | D930 | B | 287 | 130 | 2F | 9 |
| C888 | A | 175 | 90 | 11D | 8 | D355 | B | 265 | 43 | 7D | 3 | D930 | B | 287 | 130 | 4C | 9 |
| C890 | B | 33 | 83 | 1E | 8 | D360 | B | 264 | 21 | 10C | 3 | D950 | A | 260 | 88 | 10D | 9 |
| C891 | B | 32 | 76 | 1F | 8 | D360 | B | 264 | 21 | 10D | 3 | D950 | A | 260 | 88 | 11A | 9 |
| C894 | A | 37 | 36 | 6F | 8 | D360 | B | 264 | 21 | 10D | 3 | D950 | A | 260 | 88 | 11A | 9 |
| C895 | B | 43 | 19 | 6F | 8 | D360 | B | 264 | 21 | 6E | 3 | D960 | B | 50 | 124 | 6F | 9 |
| C900 | B | 45 | 95 | 4E | 9 | D360 | B | 264 | 21 | 9D | 3 | D960 | B | 50 | 124 | 7D | 9 |
| C901 | A | 13 | 128 | 1A | 9 | D370 | B | 258 | 57 | 11A | 3 | D965 | B | 256 | 90 | 9B | 9 |
| C906 | A | 40 | 142 | 2D | 9 | D370 | B | 258 | 57 | 11C | 3 | K240 | B | 276 | 13 | 6C | 2 |
| C910 | A | 27 | 129 | 3D | 9 | D510 | B | 118 | 52 | 3B | 5 | K240 | B | 276 | 13 | 6D | 2 |
| C911 | A | 27 | 131 | 3D | 9 | D520 | B | 109 | 74 | 3D | 5 | K910 | B | 29 | 134 | 2E | 9 |
| C912 | A | 297 | 121 | 4C | 9 | D540 | B | 84 | 35 | 6E | 5 | K910 | B | 29 | 134 | 3D | 9 |
| C913 | B | 26 | 122 | 3E | 9 | D580 | A | 120 | 64 | 10E | 5 | K911 | B | 29 | 139 | 2E | 9 |
| C914 | A | 290 | 122 | 4C | 9 | D580 | A | 120 | 64 | 8A | 5 | K911 | B | 29 | 139 | 3E | 9 |
| C920 | A | 20 | 126 | 3B | 9 | D585 | A | 96 | 36 | 11E | 5 | L1 | A | 140 | 23 | 2B | 11 |
| C948 | B | 271 | 91 | 10D | 9 | D585 | A | 96 | 36 | 9A | 5 | L2 | B | 144 | 20 | 2B | 11 |
| C949 | A | 270 | 88 | 10D | 9 | D640 | B | 213 | 107 | 3F | 6 | L3 | B | 152 | 15 | 2C | 11 |
| C950 | A | 254 | 119 | 6B | 9 | D640 | B | 213 | 107 | 7B | 6 | L4 | B | 132 | 15 | 2D | 11 |
| C951 | A | 274 | 104 | 9A | 9 | D640 | B | 213 | 107 | 8B | 6 | L5 | B | 173 | 15 | 2D | 11 |
| C952 | A | 249 | 119 | 6A | 9 | D640 | B | 213 | 107 | 8C | 6 | L6 | B | 169 | 102 | 2A | 6 |
| C953 | A | 258 | 99 | 12B | 9 | D640 | B | 213 | 107 | 8C | 6 | L8 | A | 243 | 58 | 4B | 11 |
| C955 | A | 257 | 110 | 7B | 9 | D660 | A | 234 | 88 | 2C | 6 | L9 | A | 217 | 67 | 4B | 11 |
| C956 | A | 263 | 108 | 7B | 9 | D660 | A | 234 | 88 | 4F | 6 | L11 | A | 141 | 73 | 5B | 11 |
| C957 | B | 255 | 103 | 7B | 9 | D665 | A | 250 | 88 | 3C | 6 | L13 | A | 166 | 128 | 5B | 11 |
| C958 | B | 268 | 110 | 8A | 9 | D665 | A | 250 | 88 | 5F | 6 | L14 | A | 71 | 84 | 5B | 11 |
| C959 | B | 272 | 107 | 8B | 9 | D700 | B | 299 | 91 | 1E | 7 | L23 | A | 161 | 119 | 7B | 11 |
| C960 | A | 39 | 123 | 4D | 9 | D700 | B | 299 | 91 | 2C | 7 | L24 | A | 71 | 88 | 8B | 11 |
| C961 | A | 46 | 124 | 6F | 9 | D700 | B | 299 | 91 | 2D | 7 | L25 | A | 265 | 73 | 9A | 11 |
| C962 | A | 56 | 124 | 6E | 9 | D720 | B | 255 | 140 | 4B | 7 | L26 | A | 241 | 48 | 10A | 11 |
| C963 | A | 273 | 100 | 10A | 9 | D720 | B | 255 | 140 | 5E | 7 | L27 | B | 276 | 120 | 11A | 11 |



ROHDE & SCHWARZ

Benennung: EE SYNTHESIZER
Designation: SYNTHESIZER

Sprache:
Lang.: de Blatt:
Sh.: 3 + Aei:
C.I.: 09.00

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|
| Typ: Type: | Datum: Date: | 02-12-04 | Abteilung: Dpt: | MEZ1 | Name: Name: | WH | Sachnr.: Part No.: | 1039.2330.01 XY |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

| el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg |
|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|
| L28 | A | 126 | 41 | 11A | 11 | N105 | B | 168 | 57 | 8D | 10 | R21 | A | 151 | 50 | 4D | 11 |
| L29 | A | 62 | 52 | 11A | 11 | N110 | B | 168 | 50 | 10D | 10 | R23 | A | 144 | 44 | 5D | 11 |
| L50 | A | 114 | 36 | 10C | 11 | N110 | B | 168 | 50 | 10E | 10 | R24 | A | 158 | 52 | 6D | 11 |
| L51 | A | 84 | 12 | 10C | 11 | N110 | B | 168 | 50 | 8D | 10 | R25 | A | 162 | 55 | 6D | 11 |
| L52 | A | 126 | 37 | 10D | 11 | N200 | B | 299 | 40 | 2B | 2 | R26 | B | 143 | 41 | 6D | 11 |
| L53 | A | 141 | 39 | 10D | 11 | N220 | B | 276 | 77 | 10A | 2 | R27 | B | 143 | 39 | 6D | 11 |
| L60 | A | 183 | 94 | 2E | 6 | N220 | B | 276 | 77 | 3D | 2 | R28 | A | 153 | 46 | 7D | 11 |
| L101 | A | 187 | 80 | 6E | 10 | N220 | B | 276 | 77 | 4D | 2 | R29 | A | 160 | 44 | 7D | 11 |
| L200 | A | 275 | 46 | 6B | 2 | N220 | B | 276 | 77 | 8E | 2 | R30 | A | 161 | 39 | 6E | 11 |
| L202 | A | 284 | 28 | 6C | 2 | N220 | B | 276 | 77 | 9A | 2 | R31 | A | 164 | 41 | 6E | 11 |
| L204 | A | 283 | 24 | 6C | 2 | N250 | B | 245 | 66 | 11C | 2 | R60 | B | 179 | 105 | 5B | 6 |
| L240 | B | 296 | 53 | 7C | 2 | N250 | B | 245 | 66 | 11D | 2 | R61 | B | 179 | 104 | 5B | 6 |
| L300 | B | 213 | 51 | 2B | 3 | N300 | B | 226 | 46 | 4B | 3 | R62 | B | 179 | 102 | 5B | 6 |
| L301 | A | 225 | 64 | 2B | 3 | N305 | B | 239 | 32 | 5D | 3 | R63 | B | 179 | 101 | 5B | 6 |
| L302 | B | 220 | 61 | 3B | 3 | N490 | B | 79 | 96 | 8E | 4 | R64 | B | 179 | 99 | 5C | 6 |
| L306 | B | 222 | 38 | 4B | 3 | N500 | B | 91 | 72 | 1C | 5 | R65 | B | 179 | 98 | 5C | 6 |
| L318 | B | 247 | 29 | 5D | 3 | N510 | B | 107 | 55 | 4B | 5 | R66 | B | 179 | 96 | 5C | 6 |
| L347 | A | 251 | 29 | 5C | 3 | N520 | B | 124 | 77 | 4D | 5 | R67 | B | 186 | 89 | 5C | 6 |
| L350 | B | 250 | 38 | 7D | 3 | N540 | B | 78 | 26 | 7E | 5 | R68 | B | 187 | 89 | 5D | 6 |
| L352 | B | 255 | 22 | 11D | 3 | N560 | B | 55 | 38 | 9D | 5 | R70 | B | 182 | 105 | 5B | 6 |
| L354 | B | 253 | 15 | 11D | 3 | N600 | B | 165 | 94 | 2B | 6 | R71 | B | 182 | 104 | 5B | 6 |
| L400 | B | 132 | 137 | 1B | 4 | N610 | B | 164 | 117 | 3B | 6 | R72 | B | 182 | 102 | 5B | 6 |
| L401 | A | 126 | 135 | 1A | 4 | N640 | A | 236 | 105 | 4F | 6 | R73 | B | 182 | 101 | 5B | 6 |
| L402 | B | 132 | 114 | 2B | 4 | N640 | A | 236 | 105 | 7D | 6 | R74 | B | 182 | 99 | 5C | 6 |
| L403 | A | 129 | 107 | 2A | 4 | N700 | B | 293 | 102 | 2E | 7 | R75 | B | 182 | 98 | 5C | 6 |
| L404 | B | 136 | 124 | 2B | 4 | N700 | B | 293 | 102 | 3E | 7 | R76 | B | 182 | 96 | 5C | 6 |
| L406 | B | 143 | 110 | 3C | 4 | N710 | B | 273 | 130 | 3C | 7 | R77 | B | 186 | 92 | 5C | 6 |
| L408 | A | 126 | 123 | 2C | 4 | N710 | B | 273 | 130 | 7E | 7 | R78 | B | 187 | 92 | 5D | 6 |
| L430 | B | 104 | 137 | 5B | 4 | N720 | B | 245 | 136 | 5C | 7 | R80 | B | 189 | 92 | 7B | 6 |
| L431 | A | 98 | 135 | 5A | 4 | N720 | B | 245 | 136 | 6E | 7 | R81 | B | 190 | 92 | 7B | 6 |
| L432 | B | 104 | 110 | 6B | 4 | N750 | B | 198 | 136 | 6C | 7 | R100 | A | 196 | 13 | 2B | 10 |
| L433 | A | 101 | 107 | 6A | 4 | N750 | B | 198 | 136 | 6E | 7 | R102 | A | 190 | 25 | 2C | 10 |
| L434 | B | 108 | 120 | 6B | 4 | N780 | B | 232 | 133 | 7D | 7 | R104 | A | 194 | 20 | 2D | 10 |
| L436 | B | 115 | 106 | 7C | 4 | N780 | B | 232 | 133 | 7E | 7 | R106 | A | 146 | 18 | 3B | 10 |
| L438 | A | 98 | 127 | 5C | 4 | N780 | B | 232 | 133 | 8D | 7 | R107 | B | 145 | 36 | 3B | 10 |
| L460 | B | 78 | 137 | 8B | 4 | N800 | A | 41 | 70 | 2A | 8 | R108 | B | 201 | 21 | 3A | 10 |
| L461 | A | 71 | 135 | 8A | 4 | N800 | A | 41 | 70 | 3F | 8 | R109 | B | 198 | 37 | 3A | 10 |
| L462 | B | 77 | 115 | 9B | 4 | N810 | B | 35 | 25 | 3C | 8 | R110 | B | 197 | 21 | 3B | 10 |
| L463 | A | 75 | 113 | 9A | 4 | N810 | B | 35 | 25 | 6F | 8 | R111 | B | 194 | 36 | 3B | 10 |
| L464 | B | 80 | 125 | 9B | 4 | N840 | B | 52 | 81 | 4F | 8 | R112 | B | 193 | 21 | 3C | 10 |
| L466 | B | 87 | 111 | 10C | 4 | N840 | B | 52 | 81 | 5A | 8 | R113 | B | 192 | 37 | 3C | 10 |
| L468 | A | 71 | 131 | 9C | 4 | N840 | B | 52 | 81 | 7B | 8 | R114 | B | 187 | 21 | 3C | 10 |
| L492 | B | 86 | 96 | 8E | 4 | N850 | B | 39 | 58 | 9C | 8 | R115 | B | 187 | 37 | 3C | 10 |
| L494 | B | 76 | 88 | 9D | 4 | N850 | B | 39 | 58 | 9E | 8 | R116 | B | 182 | 21 | 3D | 10 |
| L500 | B | 83 | 62 | 2C | 5 | N860 | B | 20 | 43 | 5D | 8 | R117 | B | 183 | 37 | 3D | 10 |
| L502 | B | 83 | 75 | 2C | 5 | N861 | B | 30 | 43 | 5D | 8 | R118 | B | 178 | 21 | 3D | 10 |
| L505 | B | 77 | 55 | 2A | 5 | N880 | A | 16 | 88 | 4F | 8 | R119 | B | 179 | 37 | 3D | 10 |
| L506 | B | 112 | 65 | 2B | 5 | N880 | A | 16 | 88 | 9B | 8 | R120 | A | 187 | 38 | 4C | 10 |
| L507 | B | 102 | 69 | 2D | 5 | N905 | B | 16 | 125 | 2A | 9 | R121 | A | 162 | 62 | 8D | 10 |
| L515 | B | 99 | 59 | 4B | 5 | N905 | B | 16 | 125 | 3B | 9 | R122 | A | 191 | 48 | 4B | 10 |
| L525 | B | 132 | 81 | 4C | 5 | N905 | B | 16 | 125 | 4F | 9 | R123 | A | 191 | 51 | 4B | 10 |
| L530 | B | 94 | 43 | 5E | 5 | N950 | B | 278 | 105 | 11D | 9 | R124 | A | 203 | 49 | 4B | 10 |
| L535 | B | 103 | 39 | 5E | 5 | N950 | B | 278 | 105 | 7B | 9 | R125 | A | 203 | 52 | 4B | 10 |
| L540 | B | 70 | 23 | 8E | 5 | N950 | B | 278 | 105 | 7C | 9 | R126 | A | 204 | 57 | 4B | 10 |
| L545 | B | 65 | 42 | 9E | 5 | N950 | B | 278 | 105 | 9A | 9 | R127 | A | 204 | 60 | 4B | 10 |
| L550 | B | 51 | 45 | 9D | 5 | N950 | B | 278 | 105 | 9B | 9 | R128 | A | 204 | 62 | 4B | 10 |
| L551 | B | 54 | 29 | 10C | 5 | N955 | B | 264 | 107 | 11D | 9 | R131 | A | 185 | 51 | 5C | 10 |
| L570 | B | 73 | 49 | 8C | 5 | N955 | B | 264 | 107 | 8B | 9 | R133 | A | 196 | 58 | 6B | 10 |
| L571 | B | 69 | 14 | 7D | 5 | N965 | B | 283 | 88 | 10A | 9 | R134 | A | 194 | 58 | 6C | 10 |
| L610 | B | 172 | 115 | 4A | 6 | N965 | B | 283 | 88 | 10D | 9 | R135 | A | 191 | 58 | 6C | 10 |
| L640 | A | 211 | 90 | 8A | 6 | R1 | B | 115 | 44 | 3C | 5 | R136 | A | 189 | 58 | 6C | 10 |
| L910 | B | 33 | 130 | 4D | 9 | R2 | B | 112 | 49 | 3B | 5 | R137 | A | 186 | 58 | 6C | 10 |
| L911 | B | 28 | 112 | 4E | 9 | R3 | B | 111 | 82 | 4D | 5 | R138 | A | 184 | 58 | 6C | 10 |
| L950 | A | 274 | 92 | 10D | 9 | R4 | B | 115 | 81 | 4D | 5 | R139 | A | 186 | 63 | 6C | 10 |
| N20 | B | 152 | 51 | 4E | 11 | R5 | B | 179 | 17 | 2E | 11 | R140 | A | 181 | 58 | 6C | 10 |
| N20 | B | 152 | 51 | 5D | 11 | R6 | A | 239 | 67 | 4A | 11 | R142 | A | 178 | 68 | 5D | 10 |
| N20 | B | 152 | 51 | 5E | 11 | R7 | A | 174 | 127 | 5A | 11 | R143 | B | 160 | 58 | 10B | 10 |
| N20 | B | 152 | 51 | 6D | 11 | R8 | B | 77 | 37 | 7E | 5 | R144 | A | 193 | 79 | 8E | 10 |
| N20 | B | 152 | 51 | 6E | 11 | R9 | B | 78 | 33 | 7E | 5 | R145 | A | 180 | 76 | 7B | 10 |
| N100 | B | 168 | 64 | 10B | 10 | R10 | B | 117 | 55 | 3C | 5 | R146 | A | 191 | 72 | 9A | 10 |
| N100 | B | 168 | 64 | 10B | 10 | R11 | B | 110 | 72 | 3D | 5 | R150 | A | 168 | 68 | 10A | 10 |
| N100 | B | 168 | 64 | 8D | 10 | R12 | B | 87 | 36 | 6E | 5 | R152 | A | 171 | 65 | 10B | 10 |
| N105 | B | 168 | 57 | 10C | 10 | R13 | A | 243 | 93 | 3C | 6 | R154 | A | 164 | 67 | 10B | 10 |
| N105 | B | 168 | 57 | 10C | 10 | R20 | A | 170 | 38 | 7D | 11 | R156 | A | 173 | 63 | 9C | 10 |



ROHDE & SCHWARZ

Benennung:
Designation:
EE SYNTHESIZER
SYNTHESIZER

Sprache:
Lang.: de

Blatt:
Sh.: 4 +
Aei:
C.I.: 09.00

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|
| Typ: Type: | Datum: Date: | 02-12-04 | Abteilung: Dpt: | MEZ1 | Name: Name: | WH | Sachnr.: Part No.: | 1039.2330.01 XY |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

| el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg |
|--------------------|---------------|-----|----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|
| R158 | A | 169 | 58 | 9C | 10 | R292 | A | 276 | 59 | 8A | 2 | R420 | A | 145 | 112 | 3C | 4 |
| R160 | A | 172 | 57 | 9D | 10 | R293 | A | 266 | 57 | 8A | 2 | R422 | B | 136 | 103 | 3B | 4 |
| R162 | B | 175 | 53 | 9D | 10 | R294 | A | 279 | 63 | 8B | 2 | R424 | B | 120 | 95 | 4C | 4 |
| R164 | A | 175 | 51 | 9D | 10 | R295 | A | 270 | 65 | 8A | 2 | R425 | A | 133 | 98 | 3C | 4 |
| R166 | A | 169 | 50 | 9E | 10 | R296 | A | 266 | 63 | 8B | 2 | R426 | A | 144 | 97 | 4C | 4 |
| R170 | A | 166 | 70 | 11C | 10 | R297 | A | 280 | 65 | 9A | 2 | R427 | A | 144 | 99 | 4C | 4 |
| R172 | B | 175 | 51 | 10D | 10 | R298 | B | 277 | 67 | 9A | 2 | R434 | B | 102 | 113 | 6B | 4 |
| R174 | A | 166 | 73 | 10D | 10 | R299 | A | 270 | 67 | 9B | 2 | R436 | B | 103 | 120 | 6B | 4 |
| R178 | A | 160 | 77 | 10E | 10 | R302 | B | 221 | 53 | 3B | 3 | R440 | B | 108 | 105 | 6B | 4 |
| R200 | A | 296 | 21 | 2B | 2 | R304 | B | 222 | 48 | 3B | 3 | R442 | B | 103 | 104 | 6B | 4 |
| R201 | A | 286 | 36 | 6E | 2 | R306 | A | 218 | 52 | 2C | 3 | R444 | A | 106 | 109 | 6C | 4 |
| R202 | B | 282 | 22 | 3B | 2 | R308 | A | 220 | 48 | 3C | 3 | R446 | A | 104 | 111 | 6C | 4 |
| R203 | A | 293 | 26 | 2C | 2 | R310 | B | 223 | 65 | 3C | 3 | R448 | A | 111 | 105 | 6C | 4 |
| R204 | A | 295 | 32 | 2B | 2 | R312 | A | 215 | 57 | 3D | 3 | R450 | A | 117 | 110 | 7C | 4 |
| R205 | B | 278 | 43 | 6B | 2 | R314 | B | 229 | 55 | 3B | 3 | R452 | B | 109 | 99 | 7B | 4 |
| R206 | B | 285 | 28 | 3B | 2 | R316 | A | 229 | 20 | 4A | 3 | R454 | B | 97 | 99 | 7C | 4 |
| R207 | B | 288 | 21 | 3B | 2 | R317 | A | 233 | 16 | 4A | 3 | R455 | A | 110 | 92 | 6C | 4 |
| R208 | A | 287 | 43 | 3A | 2 | R318 | A | 236 | 13 | 4B | 3 | R456 | A | 124 | 90 | 7C | 4 |
| R209 | A | 279 | 57 | 7E | 2 | R320 | B | 219 | 38 | 4C | 3 | R457 | A | 118 | 97 | 8C | 4 |
| R210 | B | 291 | 21 | 3B | 2 | R321 | A | 224 | 30 | 8B | 3 | R464 | B | 74 | 118 | 9B | 4 |
| R212 | B | 292 | 28 | 4B | 2 | R322 | B | 216 | 40 | 5C | 3 | R466 | B | 74 | 125 | 9B | 4 |
| R213 | A | 290 | 32 | 4B | 2 | R323 | A | 210 | 25 | 7B | 3 | R470 | B | 80 | 110 | 10B | 4 |
| R214 | A | 290 | 38 | 4B | 2 | R324 | B | 230 | 29 | 5B | 3 | R472 | B | 79 | 105 | 10B | 4 |
| R216 | A | 277 | 41 | 4A | 2 | R325 | B | 202 | 44 | 5A | 3 | R474 | A | 80 | 111 | 10C | 4 |
| R221 | A | 280 | 54 | 5B | 2 | R326 | B | 223 | 30 | 5B | 3 | R476 | A | 77 | 116 | 9C | 4 |
| R223 | B | 278 | 46 | 5B | 2 | R327 | B | 217 | 15 | 8B | 3 | R478 | A | 83 | 110 | 10C | 4 |
| R224 | A | 280 | 35 | 5C | 2 | R328 | B | 201 | 40 | 6A | 3 | R480 | A | 90 | 115 | 10C | 4 |
| R225 | A | 274 | 31 | 5C | 2 | R329 | B | 216 | 20 | 8B | 3 | R481 | A | 71 | 103 | 9C | 4 |
| R226 | A | 274 | 54 | 6A | 2 | R330 | A | 221 | 31 | 7A | 3 | R482 | A | 78 | 103 | 9D | 4 |
| R227 | A | 280 | 38 | 7B | 2 | R331 | B | 211 | 33 | 7B | 3 | R484 | B | 89 | 104 | 11C | 4 |
| R228 | B | 284 | 62 | 9A | 2 | R332 | A | 218 | 34 | 7B | 3 | R485 | A | 107 | 92 | 10C | 4 |
| R230 | A | 278 | 74 | 11A | 2 | R334 | A | 219 | 23 | 7A | 3 | R486 | A | 96 | 95 | 11C | 4 |
| R232 | A | 281 | 74 | 11A | 2 | R335 | A | 217 | 20 | 7A | 3 | R487 | A | 92 | 102 | 11C | 4 |
| R234 | A | 292 | 29 | 3C | 2 | R336 | A | 225 | 23 | 7B | 3 | R488 | B | 75 | 108 | 10B | 4 |
| R239 | A | 285 | 56 | 7C | 2 | R337 | B | 217 | 30 | 7B | 3 | R490 | A | 75 | 76 | 5D | 4 |
| R240 | A | 293 | 43 | 6C | 2 | R338 | B | 228 | 16 | 9B | 3 | R491 | A | 72 | 100 | 9C | 4 |
| R241 | A | 296 | 46 | 7C | 2 | R340 | B | 227 | 13 | 9B | 3 | R492 | B | 88 | 80 | 9E | 4 |
| R242 | A | 299 | 50 | 8C | 2 | R344 | A | 219 | 12 | 10B | 3 | R493 | A | 88 | 79 | 9E | 4 |
| R243 | A | 290 | 46 | 7C | 2 | R346 | B | 229 | 32 | 5C | 3 | R494 | B | 81 | 84 | 9E | 4 |
| R244 | A | 185 | 77 | 9B | 10 | R347 | B | 236 | 38 | 5C | 3 | R495 | B | 104 | 84 | 10E | 4 |
| R246 | B | 290 | 47 | 7C | 2 | R348 | A | 248 | 32 | 5D | 3 | R496 | B | 95 | 84 | 10D | 4 |
| R247 | B | 287 | 44 | 7C | 2 | R350 | B | 244 | 38 | 6D | 3 | R497 | B | 97 | 87 | 10E | 4 |
| R248 | B | 293 | 45 | 8C | 2 | R354 | A | 244 | 37 | 7D | 3 | R499 | B | 98 | 81 | 10D | 4 |
| R249 | B | 296 | 51 | 8C | 2 | R355 | A | 264 | 46 | 5E | 3 | R500 | B | 79 | 66 | 2C | 5 |
| R251 | A | 286 | 73 | 3D | 2 | R356 | A | 248 | 40 | 7D | 3 | R502 | A | 81 | 68 | 1B | 5 |
| R253 | A | 292 | 76 | 2D | 2 | R358 | A | 267 | 50 | 8D | 3 | R503 | A | 81 | 71 | 1B | 5 |
| R255 | A | 288 | 76 | 2D | 2 | R360 | A | 260 | 50 | 8D | 3 | R504 | A | 88 | 67 | 1B | 5 |
| R256 | A | 293 | 70 | 2D | 2 | R361 | A | 260 | 28 | 6E | 3 | R505 | B | 74 | 65 | 1A | 5 |
| R257 | A | 290 | 66 | 1E | 2 | R362 | A | 264 | 40 | 8E | 3 | R506 | B | 119 | 65 | 2B | 5 |
| R258 | B | 279 | 80 | 4D | 2 | R364 | A | 258 | 34 | 8E | 3 | R507 | B | 98 | 73 | 2D | 5 |
| R260 | B | 266 | 71 | 4D | 2 | R366 | A | 260 | 34 | 9E | 3 | R510 | A | 111 | 50 | 3B | 5 |
| R261 | B | 236 | 59 | 4E | 2 | R368 | A | 257 | 48 | 9D | 3 | R515 | A | 95 | 61 | 4A | 5 |
| R262 | A | 193 | 15 | 4F | 2 | R369 | A | 253 | 43 | 9D | 3 | R516 | B | 90 | 53 | 5B | 5 |
| R263 | B | 191 | 21 | 4F | 2 | R370 | A | 261 | 21 | 9D | 3 | R517 | B | 82 | 46 | 5B | 5 |
| R264 | B | 271 | 80 | 4D | 2 | R376 | A | 268 | 26 | 10C | 3 | R518 | B | 88 | 51 | 5B | 5 |
| R266 | A | 271 | 74 | 5D | 2 | R378 | A | 258 | 28 | 10D | 3 | R520 | A | 119 | 76 | 3C | 5 |
| R267 | A | 273 | 77 | 5D | 2 | R380 | A | 267 | 13 | 11D | 3 | R525 | B | 89 | 17 | 5D | 5 |
| R269 | B | 239 | 63 | 5D | 2 | R382 | B | 266 | 18 | 11E | 3 | R526 | B | 83 | 18 | 5D | 5 |
| R270 | A | 201 | 22 | 5E | 2 | R384 | A | 247 | 57 | 11C | 3 | R527 | B | 80 | 17 | 5D | 5 |
| R276 | A | 263 | 78 | 10C | 2 | R386 | A | 253 | 57 | 11A | 3 | R528 | A | 124 | 84 | 4C | 5 |
| R277 | B | 264 | 77 | 10C | 2 | R387 | A | 262 | 57 | 11B | 3 | R530 | B | 104 | 46 | 4E | 5 |
| R278 | A | 257 | 74 | 10D | 2 | R388 | B | 250 | 61 | 11B | 3 | R531 | B | 104 | 43 | 4E | 5 |
| R280 | A | 254 | 80 | 10C | 2 | R389 | A | 253 | 60 | 11B | 3 | R534 | B | 110 | 41 | 5E | 5 |
| R281 | A | 249 | 77 | 10C | 2 | R390 | A | 252 | 62 | 11B | 3 | R535 | B | 107 | 38 | 6E | 5 |
| R282 | A | 252 | 69 | 10C | 2 | R391 | A | 259 | 58 | 11B | 3 | R537 | A | 88 | 29 | 5E | 5 |
| R283 | A | 250 | 66 | 10C | 2 | R392 | A | 255 | 65 | 11B | 3 | R540 | A | 81 | 44 | 6D | 5 |
| R284 | A | 247 | 68 | 11C | 2 | R396 | B | 263 | 73 | 11C | 3 | R545 | B | 75 | 33 | 8E | 5 |
| R285 | A | 241 | 71 | 11C | 2 | R404 | B | 127 | 111 | 2B | 4 | R546 | B | 69 | 36 | 8E | 5 |
| R286 | A | 236 | 60 | 11C | 2 | R406 | B | 131 | 124 | 2B | 4 | R547 | B | 75 | 39 | 8E | 5 |
| R287 | A | 236 | 66 | 12C | 2 | R410 | B | 136 | 109 | 3B | 4 | R548 | B | 65 | 39 | 9E | 5 |
| R288 | B | 240 | 57 | 11B | 2 | R412 | B | 130 | 108 | 3B | 4 | R549 | A | 63 | 23 | 8D | 5 |
| R289 | A | 246 | 74 | 11D | 2 | R414 | A | 134 | 109 | 3C | 4 | R550 | B | 51 | 51 | 9D | 5 |
| R290 | A | 255 | 69 | 10D | 2 | R416 | A | 131 | 111 | 2C | 4 | R552 | A | 56 | 26 | 10C | 5 |
| R291 | B | 248 | 70 | 11E | 2 | R418 | A | 137 | 107 | 3C | 4 | R555 | B | 60 | 12 | 10E | 5 |



ROHDE & SCHWARZ

Benennung: EE SYNTHESIZER
Designation: SYNTHESIZER

Sprache:

Lang.: de

de

Blatt:

Sh.: 5 +

5 +

Aer:

C.I.:

09.00

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|
| Typ: Type: | Datum: Date: | 02-12-04 | Abteilung: Dpt: | MEZ1 | Name: Name: | WH | Sachnr.: Part No.: | 1039.2330.01 XY |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

| el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg |
|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|
| R556 | B | 58 | 26 | 10D | 5 | R696 | B | 193 | 114 | 5A | 6 | R852 | A | 20 | 76 | 8B | 8 |
| R557 | A | 61 | 29 | 10D | 5 | R697 | B | 191 | 110 | 5A | 6 | R854 | A | 35 | 62 | 9D | 8 |
| R570 | B | 75 | 43 | 8C | 5 | R698 | B | 197 | 109 | 7B | 6 | R856 | A | 59 | 105 | 9A | 8 |
| R571 | B | 73 | 15 | 7C | 5 | R699 | B | 195 | 109 | 7B | 6 | R857 | A | 21 | 62 | 10A | 8 |
| R580 | A | 130 | 65 | 7A | 5 | R700 | A | 297 | 89 | 1B | 7 | R859 | A | 41 | 67 | 9E | 8 |
| R581 | A | 105 | 49 | 9A | 5 | R701 | A | 291 | 90 | 1B | 7 | R860 | A | 18 | 36 | 5D | 8 |
| R582 | A | 131 | 71 | 8B | 5 | R702 | A | 297 | 93 | 2C | 7 | R861 | B | 15 | 36 | 5D | 8 |
| R603 | A | 164 | 100 | 2A | 6 | R703 | B | 300 | 104 | 2C | 7 | R862 | B | 18 | 39 | 5D | 8 |
| R605 | B | 167 | 108 | 2B | 6 | R704 | B | 280 | 124 | 3C | 7 | R863 | B | 15 | 34 | 5E | 8 |
| R606 | B | 167 | 112 | 3B | 6 | R705 | B | 277 | 127 | 3C | 7 | R864 | A | 26 | 46 | 5E | 8 |
| R607 | B | 161 | 108 | 3B | 6 | R706 | B | 278 | 130 | 3C | 7 | R865 | A | 16 | 47 | 5C | 8 |
| R610 | A | 168 | 104 | 4A | 6 | R707 | A | 291 | 101 | 2D | 7 | R866 | A | 26 | 50 | 5E | 8 |
| R615 | B | 178 | 122 | 4B | 6 | R708 | A | 284 | 121 | 3D | 7 | R870 | A | 20 | 30 | 6D | 8 |
| R616 | B | 185 | 118 | 4B | 6 | R709 | A | 298 | 106 | 3E | 7 | R871 | A | 19 | 33 | 6D | 8 |
| R617 | B | 185 | 121 | 4B | 6 | R710 | A | 269 | 126 | 3D | 7 | R872 | A | 23 | 30 | 6E | 8 |
| R621 | B | 186 | 109 | 5B | 6 | R711 | A | 269 | 130 | 3C | 7 | R873 | A | 25 | 30 | 6E | 8 |
| R622 | B | 185 | 109 | 5B | 6 | R720 | A | 256 | 131 | 4B | 7 | R875 | A | 17 | 15 | 7D | 8 |
| R623 | B | 183 | 109 | 5B | 6 | R721 | A | 262 | 137 | 5B | 7 | R876 | A | 20 | 17 | 7E | 8 |
| R624 | B | 181 | 109 | 5B | 6 | R722 | A | 262 | 139 | 5B | 7 | R877 | A | 44 | 44 | 2D | 8 |
| R639 | A | 232 | 100 | 4E | 6 | R723 | A | 262 | 142 | 5B | 7 | R878 | A | 32 | 42 | 2E | 8 |
| R640 | A | 199 | 93 | 7B | 6 | R724 | A | 262 | 134 | 5B | 7 | R880 | B | 36 | 55 | 9C | 8 |
| R641 | A | 195 | 96 | 8B | 6 | R725 | A | 252 | 142 | 5B | 7 | R881 | B | 42 | 55 | 8C | 8 |
| R642 | A | 206 | 89 | 7B | 6 | R726 | A | 252 | 134 | 5B | 7 | R884 | A | 30 | 106 | 10C | 8 |
| R643 | A | 202 | 103 | 8B | 6 | R727 | A | 252 | 139 | 5C | 7 | R886 | A | 31 | 123 | 11C | 8 |
| R644 | A | 215 | 96 | 8A | 6 | R728 | A | 252 | 137 | 5C | 7 | R887 | A | 29 | 119 | 11D | 8 |
| R645 | A | 211 | 115 | 8C | 6 | R729 | A | 243 | 141 | 4C | 7 | R888 | A | 30 | 103 | 9D | 8 |
| R647 | A | 208 | 115 | 8C | 6 | R730 | A | 243 | 137 | 5C | 7 | R889 | A | 20 | 113 | 10E | 8 |
| R648 | A | 241 | 111 | 7D | 6 | R731 | A | 241 | 128 | 6C | 7 | R894 | A | 44 | 36 | 6F | 8 |
| R649 | A | 232 | 104 | 7D | 6 | R732 | A | 248 | 133 | 6C | 7 | R895 | A | 39 | 19 | 6F | 8 |
| R650 | A | 222 | 95 | 9D | 6 | R733 | A | 234 | 128 | 6C | 7 | R896 | A | 19 | 12 | 7E | 8 |
| R651 | A | 211 | 98 | 9D | 6 | R740 | A | 204 | 137 | 6A | 7 | R900 | A | 46 | 95 | 2C | 9 |
| R652 | A | 222 | 97 | 9D | 6 | R741 | A | 200 | 140 | 7A | 7 | R901 | A | 13 | 122 | 2A | 9 |
| R653 | A | 211 | 101 | 9D | 6 | R742 | A | 208 | 135 | 6B | 7 | R911 | A | 34 | 115 | 4E | 9 |
| R654 | A | 225 | 88 | 11D | 6 | R750 | A | 200 | 135 | 7E | 7 | R915 | A | 286 | 139 | 4C | 9 |
| R655 | A | 225 | 97 | 11D | 6 | R755 | B | 188 | 141 | 7B | 7 | R916 | A | 281 | 142 | 4C | 9 |
| R656 | A | 232 | 118 | 11D | 6 | R760 | A | 183 | 130 | 7C | 7 | R917 | A | 290 | 139 | 4C | 9 |
| R657 | A | 249 | 105 | 11D | 6 | R761 | A | 179 | 133 | 7C | 7 | R920 | A | 18 | 133 | 2B | 9 |
| R658 | B | 192 | 92 | 6B | 6 | R762 | A | 177 | 140 | 8C | 7 | R921 | A | 21 | 136 | 2B | 9 |
| R659 | A | 198 | 100 | 1E | 6 | R763 | A | 174 | 130 | 9C | 7 | R922 | A | 16 | 136 | 2B | 9 |
| R660 | A | 238 | 100 | 9B | 6 | R769 | A | 169 | 135 | 9C | 7 | R923 | B | 295 | 124 | 5B | 9 |
| R661 | A | 244 | 96 | 9B | 6 | R777 | A | 166 | 141 | 9C | 7 | R924 | B | 292 | 127 | 5B | 9 |
| R662 | A | 223 | 106 | 9D | 6 | R778 | A | 156 | 138 | 8C | 7 | R925 | B | 295 | 130 | 6B | 9 |
| R663 | A | 244 | 114 | 9C | 6 | R779 | A | 155 | 131 | 8C | 7 | R926 | A | 292 | 127 | 5B | 9 |
| R664 | A | 241 | 121 | 9C | 6 | R780 | A | 236 | 138 | 6D | 7 | R928 | B | 292 | 132 | 6B | 9 |
| R665 | A | 243 | 121 | 9D | 6 | R781 | A | 230 | 141 | 7D | 7 | R930 | A | 295 | 124 | 5B | 9 |
| R666 | A | 246 | 121 | 9D | 6 | R782 | A | 233 | 133 | 7D | 7 | R931 | A | 295 | 130 | 5B | 9 |
| R667 | A | 226 | 104 | 9C | 6 | R783 | A | 225 | 132 | 9D | 7 | R932 | A | 281 | 139 | 6B | 9 |
| R668 | A | 223 | 109 | 9C | 6 | R784 | B | 228 | 130 | 9D | 7 | R944 | A | 283 | 102 | 7B | 9 |
| R669 | A | 232 | 112 | 9C | 6 | R785 | A | 292 | 109 | 2E | 7 | R945 | A | 282 | 109 | 6B | 9 |
| R670 | A | 208 | 122 | 9C | 6 | R786 | A | 227 | 131 | 8D | 7 | R947 | B | 253 | 92 | 10A | 9 |
| R671 | A | 232 | 114 | 9C | 6 | R787 | A | 259 | 129 | 5E | 7 | R948 | B | 253 | 97 | 10A | 9 |
| R672 | A | 210 | 122 | 9C | 6 | R788 | A | 211 | 138 | 5E | 7 | R950 | A | 251 | 119 | 6B | 9 |
| R673 | A | 238 | 114 | 9C | 6 | R789 | A | 211 | 128 | 6F | 7 | R951 | A | 254 | 113 | 7B | 9 |
| R674 | A | 213 | 122 | 9C | 6 | R790 | A | 275 | 123 | 10B | 7 | R952 | A | 257 | 108 | 7B | 9 |
| R675 | A | 221 | 121 | 9C | 6 | R791 | A | 217 | 134 | 10D | 7 | R953 | A | 267 | 100 | 8B | 9 |
| R676 | A | 223 | 111 | 9D | 6 | R792 | A | 294 | 100 | 2F | 7 | R954 | A | 253 | 105 | 7B | 9 |
| R677 | A | 224 | 121 | 9D | 6 | R793 | A | 259 | 131 | 9E | 7 | R955 | B | 274 | 107 | 8A | 9 |
| R678 | A | 225 | 111 | 9D | 6 | R800 | A | 63 | 65 | 1A | 8 | R956 | A | 281 | 96 | 8B | 9 |
| R679 | A | 227 | 121 | 9D | 6 | R801 | A | 50 | 69 | 2B | 8 | R957 | A | 281 | 99 | 9A | 9 |
| R680 | A | 229 | 121 | 9D | 6 | R811 | A | 37 | 53 | 1D | 8 | R958 | A | 267 | 103 | 8B | 9 |
| R681 | B | 194 | 109 | 7B | 6 | R812 | A | 41 | 81 | 1B | 8 | R959 | A | 263 | 105 | 7B | 9 |
| R682 | A | 238 | 121 | 9D | 6 | R813 | A | 43 | 20 | 2C | 8 | R960 | A | 39 | 117 | 4D | 9 |
| R683 | B | 192 | 109 | 7B | 6 | R815 | A | 29 | 21 | 1C | 8 | R961 | A | 39 | 128 | 4E | 9 |
| R684 | A | 179 | 89 | 1D | 6 | R816 | A | 35 | 11 | 1C | 8 | R962 | A | 39 | 125 | 5E | 9 |
| R685 | A | 210 | 106 | 3E | 6 | R817 | A | 44 | 22 | 3C | 8 | R963 | B | 39 | 127 | 5D | 9 |
| R686 | A | 247 | 90 | 2C | 6 | R819 | A | 35 | 22 | 3B | 8 | R964 | B | 39 | 121 | 5D | 9 |
| R687 | A | 196 | 102 | 1F | 6 | R820 | A | 31 | 28 | 3C | 8 | R965 | B | 37 | 119 | 5D | 9 |
| R688 | A | 184 | 89 | 2D | 6 | R840 | A | 33 | 95 | 5B | 8 | R966 | A | 48 | 116 | 6D | 9 |
| R690 | A | 220 | 88 | 11C | 6 | R841 | A | 27 | 100 | 5B | 8 | R967 | B | 61 | 125 | 6D | 9 |
| R691 | B | 197 | 98 | 5B | 6 | R842 | A | 30 | 100 | 5B | 8 | R968 | B | 61 | 119 | 6D | 9 |
| R692 | B | 197 | 99 | 5B | 6 | R843 | B | 55 | 78 | 5A | 8 | R969 | B | 37 | 127 | 5E | 9 |
| R693 | B | 197 | 103 | 5C | 6 | R845 | B | 61 | 78 | 5A | 8 | R970 | A | 34 | 122 | 5E | 9 |
| R694 | B | 197 | 101 | 5C | 6 | R850 | A | 23 | 79 | 8B | 8 | R971 | A | 44 | 109 | 6E | 9 |
| R695 | B | 197 | 105 | 5C | 6 | R851 | A | 18 | 76 | 8B | 8 | R972 | A | 54 | 131 | 6E | 9 |



ROHDE & SCHWARZ

Benennung:
Designation:
EE SYNTHESIZER
SYNTHESIZER

Sprache:
Lang.: de

Blatt:
Sh.: 6 +
Aei:
C.I.: 09.00

| | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|
| Typ: Type: | Datum: Date: | 02-12-04 | Abteilung: Dpt: | MEZ1 | Name: Name: | WH | Sachnr.: Part No.: | 1039.2330.01 XY |
|---------------|-----------------|----------|--------------------|------|----------------|----|-----------------------|-----------------|

Nicht-Service-Relevante Bauteile / Non-Service-Relevant Components

| el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg | el. Kennz. Part | Seite Side | X | Y | Planq. Sqr | Bl. Pg |
|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|--------------------|---------------|-----|-----|---------------|-----------|
| R973 | A | 63 | 123 | 6E | 9 | V400 | B | 138 | 126 | 2B | 4 | V787 | B | 259 | 129 | 5E | 7 |
| R974 | A | 63 | 117 | 7E | 9 | V401 | B | 139 | 126 | 2B | 4 | V800 | A | 53 | 66 | 1A | 8 |
| R975 | A | 63 | 114 | 7E | 9 | V402 | B | 138 | 122 | 2B | 4 | V810 | A | 32 | 16 | 1C | 8 |
| R976 | B | 282 | 94 | 8C | 9 | V403 | B | 139 | 122 | 2B | 4 | V811 | B | 31 | 15 | 1C | 8 |
| R977 | A | 57 | 135 | 9D | 9 | V404 | B | 140 | 107 | 3B | 4 | V812 | B | 29 | 11 | 1C | 8 |
| R978 | A | 39 | 120 | 4D | 9 | V406 | A | 140 | 111 | 3C | 4 | V865 | A | 27 | 56 | 5E | 8 |
| R979 | A | 286 | 126 | 2E | 9 | V408 | A | 146 | 102 | 4C | 4 | V877 | A | 40 | 46 | 2D | 8 |
| R980 | A | 297 | 135 | 3E | 9 | V410 | A | 139 | 97 | 3D | 4 | V878 | A | 35 | 38 | 2E | 8 |
| R981 | A | 54 | 140 | 8E | 9 | V430 | B | 110 | 122 | 5B | 4 | V902 | A | 38 | 137 | 2E | 9 |
| R982 | B | 34 | 124 | 5E | 9 | V432 | B | 110 | 118 | 6B | 4 | V903 | A | 38 | 142 | 2E | 9 |
| R983 | A | 36 | 118 | 5E | 9 | V434 | B | 112 | 103 | 6B | 4 | V951 | A | 276 | 106 | 9A | 9 |
| R984 | A | 41 | 113 | 6E | 9 | V436 | A | 112 | 110 | 6C | 4 | V952 | A | 270 | 104 | 9A | 9 |
| R985 | A | 51 | 128 | 6E | 9 | V438 | A | 117 | 99 | 7C | 4 | V958 | A | 64 | 137 | 9E | 9 |
| R986 | A | 60 | 121 | 6E | 9 | V440 | A | 116 | 91 | 7D | 4 | V960 | A | 62 | 130 | 9E | 9 |
| R987 | A | 60 | 138 | 9D | 9 | V460 | B | 83 | 126 | 9B | 4 | V962 | A | 57 | 121 | 7E | 9 |
| R988 | A | 277 | 92 | 12E | 9 | V462 | B | 83 | 123 | 9B | 4 | V963 | A | 275 | 98 | 9A | 9 |
| R989 | A | 285 | 88 | 11D | 9 | V464 | B | 84 | 108 | 10B | 4 | V964 | A | 269 | 98 | 9A | 9 |
| R990 | A | 52 | 109 | 7D | 9 | V466 | A | 84 | 115 | 10C | 4 | V980 | B | 298 | 135 | 3F | 9 |
| R991 | A | 46 | 119 | 6E | 9 | V468 | A | 92 | 104 | 11C | 4 | X300 | B | 213 | 56 | 2B | 3 |
| R992 | A | 53 | 114 | 7D | 9 | V470 | A | 101 | 94 | 10D | 4 | Z2 | B | 156 | 27 | 2B | 11 |
| R993 | A | 56 | 119 | 7E | 9 | V480 | A | 74 | 81 | 4E | 4 | Z3 | B | 161 | 27 | 2C | 11 |
| T60 | B | 188 | 112 | 4B | 6 | V490 | B | 91 | 96 | 8D | 4 | Z4 | B | 151 | 27 | 2D | 11 |
| V20 | B | 168 | 46 | 7D | 11 | V491 | A | 75 | 98 | 9D | 4 | Z5 | B | 166 | 27 | 2D | 11 |
| V100 | A | 196 | 39 | 4C | 10 | V492 | B | 89 | 92 | 8D | 4 | Z6 | B | 171 | 27 | 2E | 11 |
| V105 | A | 194 | 37 | 4C | 10 | V494 | B | 92 | 100 | 8D | 4 | Z7 | B | 229 | 79 | 9B | 11 |
| V119 | A | 204 | 78 | 9E | 10 | V496 | B | 83 | 82 | 9E | 4 | Z9 | B | 215 | 81 | 10B | 11 |
| V120 | B | 160 | 77 | 11D | 10 | V500 | B | 83 | 54 | 2B | 5 | Z10 | B | 137 | 43 | 11B | 11 |
| V125 | A | 163 | 74 | 10D | 10 | V501 | B | 88 | 59 | 2C | 5 | Z15 | B | 220 | 77 | 7A | 11 |
| V200 | A | 297 | 36 | 2A | 2 | V502 | B | 88 | 63 | 2C | 5 | Z16 | B | 144 | 55 | 7A | 11 |
| V201 | A | 289 | 20 | 2C | 2 | V503 | A | 84 | 66 | 1B | 5 | Z17 | B | 169 | 81 | 8A | 11 |
| V205 | B | 290 | 26 | 3B | 2 | V510 | A | 117 | 51 | 3B | 5 | Z20 | B | 225 | 77 | 4C | 11 |
| V210 | A | 292 | 35 | 4B | 2 | V515 | B | 94 | 47 | 5C | 5 | Z21 | B | 154 | 71 | 5C | 11 |
| V211 | B | 287 | 62 | 9B | 2 | V520 | A | 110 | 75 | 3C | 5 | Z30 | B | 260 | 81 | 5A | 11 |
| V212 | A | 274 | 49 | 6A | 2 | V532 | B | 91 | 36 | 5D | 5 | Z31 | B | 265 | 87 | 7B | 11 |
| V214 | A | 301 | 48 | 7D | 2 | V540 | A | 82 | 37 | 6D | 5 | Z32 | B | 164 | 81 | 7C | 11 |
| V215 | A | 288 | 51 | 7C | 2 | V550 | B | 60 | 44 | 8D | 5 | Z33 | B | 137 | 48 | 8C | 11 |
| V216 | B | 297 | 44 | 8C | 2 | V551 | B | 60 | 52 | 8D | 5 | Z34 | B | 237 | 57 | 9B | 11 |
| V221 | A | 284 | 71 | 2E | 2 | V552 | B | 60 | 48 | 8D | 5 | Z35 | B | 159 | 81 | 5B | 11 |
| V225 | B | 298 | 53 | 8C | 2 | V553 | B | 60 | 56 | 9D | 5 | Z50 | B | 116 | 34 | 10C | 11 |
| V240 | A | 278 | 21 | 6D | 2 | V555 | B | 62 | 18 | 10D | 5 | Z51 | B | 90 | 10 | 10C | 11 |
| V250 | A | 251 | 76 | 10C | 2 | V600 | A | 206 | 98 | 8A | 6 | Z52 | B | 131 | 34 | 10D | 11 |
| V260 | B | 248 | 76 | 11E | 2 | V601 | A | 208 | 95 | 7A | 6 | Z53 | B | 141 | 34 | 10D | 11 |
| V265 | A | 236 | 74 | 12C | 2 | V602 | A | 202 | 92 | 7B | 6 | Z100 | B | 202 | 27 | 3A | 10 |
| V290 | A | 269 | 63 | 8B | 2 | V603 | A | 204 | 100 | 8B | 6 | Z101 | B | 146 | 27 | 3B | 10 |
| V300 | B | 213 | 48 | 2B | 3 | V610 | A | 180 | 91 | 1D | 6 | Z102 | B | 197 | 27 | 3B | 10 |
| V305 | B | 224 | 58 | 3B | 3 | V701 | A | 296 | 97 | 2C | 7 | Z104 | B | 192 | 27 | 3C | 10 |
| V310 | A | 221 | 58 | 3C | 3 | V750 | A | 204 | 132 | 7E | 7 | Z106 | B | 187 | 27 | 3C | 10 |
| V315 | B | 215 | 35 | 4C | 3 | V755 | A | 196 | 131 | 7C | 7 | Z108 | B | 182 | 27 | 3D | 10 |
| V316 | A | 230 | 14 | 4B | 3 | V760 | A | 185 | 134 | 7C | 7 | Z110 | B | 177 | 27 | 3D | 10 |
| V320 | A | 217 | 38 | 7B | 3 | V761 | A | 190 | 131 | 7C | 7 | Z200 | B | 204 | 15 | 4E | 2 |
| V321 | A | 219 | 29 | 7A | 3 | V765 | B | 177 | 136 | 9B | 7 | Z202 | B | 204 | 20 | 5E | 2 |
| V325 | B | 221 | 15 | 8B | 3 | V766 | B | 177 | 140 | 9B | 7 | Z301 | B | 236 | 66 | 1B | 3 |
| V330 | B | 235 | 10 | 9B | 3 | V767 | B | 177 | 132 | 9C | 7 | Z320 | B | 210 | 41 | 5A | 3 |
| V350 | A | 257 | 39 | 8D | 3 | V768 | B | 177 | 129 | 9C | 7 | Z331 | B | 210 | 38 | 6A | 3 |
| V355 | A | 261 | 39 | 9D | 3 | V780 | A | 221 | 129 | 8E | 7 | Z580 | B | 138 | 62 | 11B | 5 |
| V360 | A | 263 | 13 | 11D | 3 | V781 | A | 225 | 135 | 8D | 7 | Z750 | B | 154 | 142 | 10C | 7 |



ROHDE & SCHWARZ

Benennung: EE SYNTHESIZER
Designation: SYNTHESIZER

Sprache:
Lang.: de

Blatt:
Sh.: 7 –

Aer:
C.I.: 09.00

| | | | | |
|---------------|-----------------|--------------------|----------------|-----------------------|
| Typ: Type: | Datum: Date: | Abteilung: Dpt: | Name: Name: | Sachnr.: Part No.: |
| 02-12-04 | | MEZ1 | WH | 1039.2330.01 XY |



ROHDE & SCHWARZ

**Stromläufe
Bestückungspläne**

**Circuit diagrams
Component plans**

**Schémas de circuit
Plans des composants**

